

P R A C E
TOWARZYSTWA PRZYJACIOŁ NAUK
W WILNIE

WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH.

T R A V A U X
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES
DE WILNO

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.



WILNO

1924

Wydano z zasiłku Ministerstwa W. R. i O. P.

Tom I.

1923.

P R A C E
TOWARZYSTWA PRZYJACIOŁ NAUK
W WILNIE

WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH.

T R A V A U X
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES
DE WILNO

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.



Biblioteka Jagiellońska



1003123987

WILNO

1924

Wydano z zasiłku Ministerstwa W. R. i O. P.

102360.11



SPIS RZECZY. — TABLE DES MATIÈRES.

	Str.
Prüffer J.: Z badań nad wileńskimi formami zalotek. — Untersuchungen über die bei Wilna vorkommenden Formen der Gattung <i>Leucorrhinia</i>	1
Kempisty S.: O aproksymatywnej ciągłości funkcji pochodnych. — Sur la continuité approximative des fonctions dérivées	17
Znamierowska M.: Ważki okolic Wilna. — Die Odonatenfauna der Umgebung von Wilna	29
Ostrejkówna M.: Plusia gamma L. ab. comma ab. nov.	40
Bowkiewicz J.: Z badań nad <i>Daphnia pulex</i> (de Geer). — Studies on <i>Daphnia pulex</i> (de Geer)	43
Bowkiewicz J.: <i>Lyneus acanthorhynchus</i> n. sp.	51
Jawłowski H.: O funkcjach centralnego systemu nerwowego drewniaka (<i>Lithobius forficatus</i> L.). — Über die Functionen des Zentral-Nervensystems des <i>Lithobius forficatus</i> L.	57
Dziewulski Wł.: O pomiarach zboczenia magnetycznego na ziemiach polskich On the surveys of the magnetic declination in Poland	75
Wilczyński J.: O przekształceniu się kolonii <i>Epistylis umbellaria</i> (<i>Campanella umbellaria</i> Goldf.) na <i>Vorticella campanula</i> Ehrb. — The transmutability of the colony of <i>Epistylis umbellaria</i> (<i>Campanella umbellaria</i> Goldf.) into <i>Vorticella campanula</i> Ehrb.	91
Mierzejewski W.: Płazy i gady okolic Wilna. — Die Lurche und Kriechtiere der Umgegend von Wilna	123
Zahorski W.: Polskie czasopiśmiennictwo lekarskie w Wilnie w XIX stuleciu. Les périodiques polonais de médecine publiés à Wilno au XIX siècle	130
Prüffer J.: Zjawiska wabienia samców przez samice u Brudnicy nieparki (<i>Lymantria dispar</i> L.). — La phénomène d'allèchement des mâles par les femelles chez la <i>Lymantria dispar</i> L.	138
Rydzewski B.: Wapień muszlowy nad Kamienną. — Le muschelkalk le long de la rivière Kamienna	150

JAN PRÜFFER.

Z badań nad wileńskimi formami zalotek (*Leucorrhinia*).

**Untersuchungen über die bei Wilna vorkommenden Formen
der Gattung *Leucorrhinia*.**

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 9 XII 1922.

Ugrupowanie niższych jednostek taksonomicznych w wielu działach entomologii wymaga rewizji. Zwłaszcza, tyczy się to pojęcia *varietas*, rozmaicie przez autorów rozumianego, raz jako *aberratio*, drugi raz jako *subspecies*. Według reguł nowoczesnej systematyki skreślono pojęcie *varietas*, a zastąpiono pojęciem *aberratio* lub *subspecies*. W systematyce ważek rewizji w tym kierunku dotąd nie przeprowadzono, a olbrzymią większość form, odbiegających od typu, opisywano jako *varietas*. Nowoczesne pojęcia taksonomiczne w systematyce ważek palearktycznych nie są jednak zupełnie obce. I tak np. Scholtz (25) opisał odmianę *Calopteryx splendens* L. ab. *tümpeli* Sch., a Barteniew (24) szereg *subspecies* z rodzaju *Calopteryx*.

Przystępując do opracowania wileńskich form z rodzaju *Leucorrhinia*, skreślałam pojęcie *varietas*, a zastępuję go pojęciem *aberratio* lub *subspecies*, zależnie od danych, co do stałości zmienionych cech, jak również, co do obszaru, objętego przez zmienione formy.

Rozdział według jednostek nowoczesnej systematyki odmian, dotychczas opisanych, ilustruje poniżej załączona tabelka.

G A T U N E K.	Odmiany opisano jako:	Winno być:
<i>Leucorrhinia albifrons</i> Burm.	<i>var. fuscoumbata</i> Grig.	<i>aberratio</i>
„ <i>dubia</i> Vand.	<i>var. orientalis</i> Bart.	<i>subspecies</i>
„ „	<i>var. tschugunovi</i> Bart.	<i>subspecies</i> (?)
„ <i>pectoralis</i> Charp.	<i>var. a.</i> Dziedz.	<i>aberratio</i>
„ „	<i>var. b.</i> Dziedz.	„
„ <i>rubicunda</i> L.	<i>var. rubrodorsalis</i> Dziedz.	„

LEUCORRHINIA ALBIFRONS BURM.

L. albifrons Burm. na ziemiach polskich uważana jest za rzadką formę i występującą sporadycznie. Dotychczas podana była ze Śląska, Prus Wschodnich i Zachodnich. W południowej lubelszczyźnie złowiono 1 ♂ (11), wreszcie Dziędzielewicz (9) cytuje ją dla Królestwa Polskiego, wymieniając Głogów (?), jako miejsce jej występowania. W czerwcu 1921 roku łowiłem ją w dużej ilości nad jednym stawem około Pustelnika pod Warszawą, a w roku 1922 obserwowałem bardzo liczny jej pojaw na Karolinkach pod Wilnem. Zarówno w Pustelniku, jak i na Karolinkach *L. albifrons* Burm. występowała na niewielkiej tylko przestrzeni; ścisła lokalizacja występowania, prawdopodobnie wywołała mniemanie o rzadkości tej formy.

W czasie od 10 czerwca do połowy lipca pod Wilnem złowiłem 14 ♂♂ i 15 ♀♀.

Wśród zebranego materiału, zarówno pod Wilnem, jak i pod Warszawą, nie zauważyłem wybitniejszych zmian w ubarwieniu ciała. W zależności od wieku, barwa nasadowych członów odwłoka u *L. albifrons* Burm. ulega wyraźnym zmianom, na skutek pojawienia się sino-białego nalotu, dość często obserwowanego u wielu gatunków z pośród *Libellulinae*. Najsilniej nalot występuje u ♂♂, natomiast u ♀♀ rzadziej obserwowałem i to w znacznie późniejszym czasie; u innych krajowych gatunków z rodzaju *Leucorrhinia* nalotu dotąd nie zaobserwowano.

Wielkość ciała i długość skrzydeł nie ulegają większym wahaniom. Długość ciała ♂♂ waha się od 38 mm.—40 mm. z czego 75% osobników posiada średnią długość t. j. 39 mm., którą też należy uważać za typową dla wileńskich form.

Samice są mniejsze, długość ich ciała waha się od 37—38 mm. Długość skrzydeł przednich i tylnych u ♂♂ wynosi 29—31 mm. (najczęstsza—31 mm. (60%)), u ♀♀ skrzydła są stosunkowo dłuższe, gdyż przy krótszym ciele, ich długość jest taka sama, jak u ♂♂. Wielkość znamienia (*pterostigma*) jest niezależna od wielkości osobnika i długości skrzydeł, a waha się od 2—3 mm. (znamię długości 3 mm. posiadała tylko jedna ♀).

Barwa skrzydeł ♂♂ stała i nie okazuje odchyień od typu, jedyny wyjątek stanowi *ab. fuscoumbrata* Grig. U samic barwa nasady skrzydeł ulega dość znacznym wahaniom. Na 15 ♀♀ pochodzących z pod Wilna — 5 posiadało typowo ubarwioną nasadę skrzydeł, 1 — należała do *ab. fuscoumbrata* Grig., a u 9-ciu nasada była mniej lub więcej żółcisto wybarwiona. Z pośród ostatnich — 2 ♀♀ o wybitnie żółcistej nasadzie skrzydeł wyróżniam, jako *ab. aurata* ab. nov.

Pod względem biologicznym *L. albifrons* Burm. nie została jeszcze dokładnie poznana. Ograniczony teren występowania dorosłych form, prawdopodobnie odnosi się i do form larwalnych. Kopulację tylko raz obserwowałem 6 lipca, składanie zaś jaj również tylko raz 22 lipca nad stawkiem, położonym w głębi lasu zakretowego. Stawek ten z trzech stron jest otoczony lasem, a z jednej strony przylega do krawędzi pól uprawnych. Charakterystyczną jest rzeczą, że ten stawek bardzo rzadko był nawiedzany przez ♀♀ innych gatunków z rodzaju *Leucorrhinia*, podczas gdy inne stawki w liczbie trzech, położone o kilkaset kroków od pierwszego stale gościły liczne formy *L. dubia* Vand., *L. rubicunda* L. i *L. pectoralis* Charp., a nigdy między niemi nie zauważyłem *L. albifrons* Burm. Pojawienie się jednej tylko ♀ *L. albifrons* Burm. nad powyżej wymienionym stawkiem wskazuje, że nie jest to miejsce odpowiednie do składania jaj i rozwoju larw tego gatunku. — Dodam też, iż larw *L. albifrons* Burm. nie udało mi się

odnaleść w okolicach Wilna. Środowisko w którym żyją larwy *L. albifrons* Burm. charakteryzować się musi dużą ilością wodopójek (*Hydrachnidae*), gdyż u 5 osobników samiczych na 8 i 9 członie odwłokowym osadzone były w znacznej ilości.

L. albifrons Burm. ab. *fuscoumbata* Grig.

(Tab. I, fig. 1).

W 1902 roku Grigoriew (24) opisał ♀ *L. albifrons* Burm. wybitnie różniącą się od typowych form. Opis Grigoriewa w całości cytuję: „При пересмотрѣ, съ разрѣшенія Н. Н. Аделунга сборовъ стрекозъ, находящихся въ Зоологическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ, мной замѣчена ♀ *Leucorrhinia albifrons* Burm. отличающаяся отъ типичной формы тѣмъ, что на всѣхъ продольныхъ и поперечныхъ жилкахъ крыльевъ находятся широкія расплывчатая грязно-бурая полосы, самый же фонъ крыльевъ блѣднаго грязно-желтаго цвѣта. Поэтому общее впечатлѣніе получается такое, что крылья залиты грязно-бурой жидкостью, которая засыхая вспѣнилась“.

Grigoriew (24) nazywa tę formę *var. fuscoumbata*.

Ab. fuscoumbata Grig. złapano 27. VI. 1839 r. koło wsi Lebiażje, w powiecie petersburskim.

16. VI. 1922 r. złowiłem na Karolinkach ♂ i ♀ nieco przypominające opis Grigoriewa. Nieścisłość opisu Grigoriewa nie pozwala mieć całkowitej pewności, czy zmienione formy, złapane pod Wilnem są identyczne z formą petersburską, nie chcąc jednak mnożyć nazw. nowych odmian, opisuję je pod mianem *ab. fuscoumbata* Grig., podając jednak dokładniejszy opis ♂ i ♀.

Długość ciała ♂ 41 mm., przednich skrzydeł — 32 mm., tylnych — 31 mm., znamienia przednich i tylnych skrzydeł — 2,8 mm.

Długość ciała ♀ — 38 mm., skrzydeł (przednie i tylne równej długości) — 30,5 mm., znamienia — 2,5 mm.

Barwa skrzydeł obu płci jednakowa.

Wszystkie komory przednich skrzydeł, zawarte między *costa* i *subcosta*, *costa* i *radius*, *arculus*, cztery nasadowe komory między *media* I—IV, komory obejmujące od dołu *cubitus* aż do *triangulus* — żółte. Od *triangulus* aż do wysokości zewnętrznego brzegu *pterostigma*, wzdłuż rozgałęzień *media* po kilka komór brunatno wypełnionych, które łącznie tworzą zadymioną wstęgę, przebiegającą równolegle do przedniego brzegu skrzydeł, a od zewnętrznego i wewnętrznego trzykrotnie ząbioną.

Nasada tylnych skrzydeł złoto-żółta, aż poza *triangulus*, a dalsze komory, położone między głównymi żyłkami wzdłużnymi, brunatno wypełnione. Komory, bezpośrednio przylegające do zewnętrznego brzegu są przezroczyste.

L. albifrons Burm. ab. *aurata* ♀ ab. *nov.*

(Tab. I, fig. 2).

Długość ciała 38 mm., skrzydeł — 30,5 mm., znamienia — 2,7 mm. Nasada przednich skrzydeł złocisto-żółta, tak samo zabarwione komory wzdłuż przedniego brzegu, aż do znamienia i rozgałęzień *radius*. Komory u nasady skrzydeł posiadają pomarańczową obwódkę, a wewnątrz przezroczyste. Tylne skrzydła tak samo zabarwione, jak i przednie, tylko barwa złoto-żółta zajmuje znacznie większą przestrzeń, jak to wskazuje rysunek.

2 ♀♀ złowione 10 i 16 VI. 1922 na Karolinkach.

LEUCORRHINIA DUBIA VAND.

(Materjał z okolic Wilna — 15 ♂♂ i 7 ♀♀).

Z pośród 15 ♂♂ złowionych w najbliższych okolicach Wilna, tylko jeden, schwytany 22. V. 1922 w lesie Zakretowym nosi typowe ubarwienie; olbrzymia większość okazuje dużą zmienność, wyrażającą się rozwojem żółto-czerwonych plam na odwłoku i ściemnieniem skrzydeł.

Zmienność rozwoju plam odwłokowych wyraża się następująco:

	Ilość zmienionych osobników.
1. Typowo ubarwione	1
2. Plamy na VI i VII segmencie dłuższe od $\frac{1}{2}$ długości segmentu	1
3. Plama na VI segmencie zajmuje prawie całą jego długość, podczas gdy na V-ym jest wyraźnie skrócona	1
4. Plama na IV-ym segmencie bardzo krótka, reszta jak u typowych form	3
5. Plamy na segmentach od IV — VII-ego włącznie znacznie skrócone	1
6. Plamy na IV i V-ym segmencie zredukowane do maleńkiej plamki, często dostrzegalnej tylko pod lupą	7
7. Brak plamy na IV-ym segmencie, a na V-ym plamka bardzo mała	1

Uogólniając można stwierdzić, iż *L. dubia* Vand. w okolicach Wilna okazuje wybitną zmienność ubarwienia w kierunku redukcji plam odwłokowych.

Najpospoliciej występują formy o zredukowanych plamach na IV-ym i V-ym segmencie, oraz tylko o skróconych plamach na IV-ym segmencie.

Zmienność ubarwienia nie stoi w związku z czasem wylęgu dorosłej postaci (*imago*), skrajne bowiem formy łowiłem jednocześnie i były to formy świeżo wylęgłe, to też nie może być tu mowy o wtórnem zanikaniu plam (Tümpel — '20) wciągu życia imaginalnego.

Czas lotu ♂♂ na Wileńszczyźnie w roku 1922 obserwowałem od 17.V — 7.VII, a samca o najbardziej zredukowanych plamach odwłokowych schwyciłem 22. V. jednocześnie z typowo ubarwionym. Miejsce złowienia obu form to samo, — las na Zakrecie.

Zmienność *L. dubia* Vand. opisywał Ris (16), Barteniew (2—8), Fröhlich (18) i inni. Na specjalną uwagę zasługuje zestawienie cech *L. dubia* Vand. *for. typ.* i *L. dubia orientalis* Sely. podane przez Barteniewa (str. 11 № 3). Z zestawienia cech widać, że typowe *L. dubia* Vand. mają jasno-żółte plamy na wszystkich segmentach abdominalnych, gdy u *L. dubia orientalis* Sely. występują tylko od I — III-cim i na VII-ym segmencie.

Formy wileńskie, na zasadzie ubarwienia odwłoka można uważać za postaci przejściowe między formą typową, a *subsp. orientalis* Sely. Charakter przejściowy potwierdza jeszcze wielkość czarnej plamy na przednich skrzydłach, położonej w komorze kubitalnej. U typowych form jest ona duża, a u *subsp. orientalis* Sely. sprowadza się do niewielkiej plamki; formy wileńskie posiadają małą plamkę w *cubitus* na przednich skrzydłach. — Reszta cech wyróżniających jest dość nieuchwytna, to też nie można ich zestawiać tylko na zasadzie opisów.

Barwę plam odwłokowych i znamienia (*pterostigma*), podawane, jako cechy wyróżniające *L. dubia* Vand. od *subsp. orientalis* Bart., wreszcie i od *L. rubicunda* L. trudno brać pod uwagę, gdyż zmienia się ona w ciągu życia dorosłej postaci. Jasne plamy odwłokowe zarysowują się już mniej więcej w 10 minut po rozerwaniu *exuvium*, nawet już wówczas, gdy odwłok nie został całkowicie wysunięty z osłonki larwalnej. W tym czasie odwłok jest szaro-żółtawy, a na grzbiecie zaznaczają się żółte plamy, będąc wówczas ciemniej ubarwione niż reszta tychże segmentów. Sciemnienie odwłoka następuje w kilka godzin od chwili wylęgu, a dopiero w jakichś 6 — 12 godzin jest on jednolicie czarny.

Wybarwianie plam odwłokowych postępuje znacznie wolniej, a stopniowanie ich barwy ilustruje poniżej załączona tabela.

Czas życia postaci dorosłej.	Barwa plam.
Zaraz po wylęgu	blado—żółte
Po 24 godzinach	jasno—żółte
„ 5 dniach	żółte
„ 5—10 dniach	ciemno—żółte

Okazy o plamach na segmentach od I — VI czerwonych, a na VII-ym żółto-czerwone łapałem dopiero w lipcu, wówczas, gdy już można było obserwować osobniki kopulujące, to też twierdzenie Wesenberg-Lund'a (21), że ubarwienie rozwija się równolegle z dojrzałością płciową znajduje tu potwierdzenie. Ponieważ jednocześnie z połowem postaci dorosłych, łowiłem larwy, można w pewnym przybliżeniu oznaczyć czas ostatecznego wybarwienia się postaci. Larwy łapałem do końca maja, a ostatnie postaci świeżo wylęgle widziałem w końcu pierwszej połowy czerwca. To też proces zamiany barwika jasno-żółtego na czerwony odbywać się musiał przynajmniej 3 tygodnie.

Kopulacja i okres składania jaj przypadają na czas od 1 — 7-go VII i w tym czasie samce posiadały ubarwienie powyżej opisane; po 7-ym lipca okazów *L. dubia* Vand. nie spostrzegałem, przeto z całą pewnością można twierdzić, iż u form wileńskich plama na VIII-ym segmencie zawsze jest żółto-czerwona, jak u *subsp. orientalis* Sely.

Proces wybarwiania się znamienia (*pterostigma*) następuje prędzej, niż plam odwłokowych. Okazy świeżo wylęgle mają znamię czysto białe, w kilka dni po wylęgu—szare, a po upływie 2—3 tygodni przyjmują ostateczną barwę czarno-czerwoną.

Z powyższych uwag można wyciągnąć wniosek, że barwa okazów *L. dubia* Vand. może mieć znaczenie cechy systematycznej tylko przy zestawieniu większej ilości osobników, znajdujących się w różnym wieku.

Ubarwienie samic jest równie zmienne, jak i samców. Z siedmiu samic, dwie wyróżniały się obecnością trzeciej czarnej plamki na przednich skrzydłach, a trzy odpowiadają *L. dubia tschugunovi* Bart.

Najistotniejsze cechy charakterystyczne dla *subsp. tschugunovi* Bart. poniżej załączam, według danych Barteniewa.

1. Długość odwłoka 23 mm., tylnego skrzydła 24 mm., znamienia 2 do 2,25 mm.

2. Barwa żółta na II-gim i III-cim segmencie znacznie zredukowana; na stronie grzbietowej III-ego segmentu powstaje niewielka plama w kształcie rombu, wyraźnie oddzielona od reszty żółtego rysunku.
3. Na przednich skrzydłach rozwijają się trzy czarne plamki.
4. Międzyskrzydło żółte.

Trzy formy wileńskie, zaliczone przeze mnie do *subsp. tschugunovi* Bart. różnią się od opisu Bartena w nieco większymi rozmiarami, jak to ilustruje poniżej załączona tabelka.

	Czas złowienia		
	17.V	22.V	1.VI
Długość ciała (w milimetrach)	35	36	35
„ odwłoka (w milimetrach)	24	25	22
„ przednich skrzydeł (w milimetrach) .	28	29	26
„ tylnych skrzydeł (w milimetrach) . .	21	22	24
„ znamienia przed. sk. (w milimetrach)	2,2	2,3	2,2
„ „ tyl. sk. (w milimetrach) . .	2,6	2,8	2,4

Podobne wahania wielkości okazują formy typowo ubarwione, jak również i formy o trzeciej, dodatkowej plamie na przednich skrzydłach. Według *Ris'a* (16) przeciętna długość odwłoka ♀♀ wynosi 25 mm., przednich skrzydeł 27 mm., a znamienia 2 mm., wszystkie więc wileńskie okazy są mniejsze od typowych form środkowo-europejskich.

Subsp. (ab.?) tschugunovi Bart. spotykałem w 1921 r. w okolicach Pustelnika pod Warszawą obok ♀♀ typowych, tak, że na terenie Polski należy ją traktować, jako aberację, nie zaś podgatunek.

Zestawiając wszystkie przykłady zmienności wileńskich form *L. dubia* Vand. należy podkreślić ich charakter melanistyczny, występujący zarówno u samców, jak i u samic, a przypominający zmiany obserwowane u form z Syberji.

Procesy wybarwiania odbywają się u samic, podobnie jak i u samców z tą tylko różnicą, że kończą się one mniej więcej po dwóch tygodniach od chwili wylęgu, to znaczy przynajmniej o tydzień wcześniej, niż ma to miejsce u samców. Plamy na odwłoku i na tułowie płciowo dojrzałych samic są pomarańczowe, a nie przyjmują odcienia czerwonego, obserwowanego u dojrzałych samców, to też tem należy tłumaczyć możność wcześniejszego zakończenia procesu ich wybarwiania się.

L. dubia Vand. ab. *nigra* ab. nov.

(Tab. I, fig. 3).

W lutym 1922 r. w Zakładzie biologji U. S. B. wylął się samiec *L. dubia* Vand., wybitnie różniący się od form dotychczas opisanych. 24 maja tegoż roku złowiłem nad małym stawkiem Zakretowym (na cmentarzu), świeżo wylęgły drugi okaz ♂ tak samo zmieniony.

Głowa i tułów znaczniejszych zmian nie okazują. Obydwie pary skrzydeł silnie ściemnione. Czarny barwik rozwinął się równomiernie we wszystkich

komorach. Komory, zawarte między przednim brzegiem i żyłką środkową (*media*), prócz ściemnienia okazują złocisto-żółte zabarwienie.

Odwłok czarny z żółtym rysunkiem od I-go — IV-ego segmentu. Plama na IV-ym segmencie zaznacza się jako drobny punkcik, na V-ym jest nieco większa zajmuje bowiem $\frac{1}{3}$ część długości całego segmentu, na VI-ym i VII-ym plamy są jeszcze większe, lecz nie dochodzą do połowy długości segmentu. Barwa plam począwszy od IV — VI-go segmentu przyjmuje odcień pomarańczowy. Przysadki odwłokowe (*App. anales*), *hamuli* i *penis* — typowo zbudowane.

Długość odwłoka 24 mm., — przednich skrzydeł — 27 mm., znamienia — 1,5 mm.

Wyhodowany okaz żył przez 5 dni, złowiony w Zakrecie został od razu zabity.

Ściemnienie skrzydeł obserwowano u *L. pectoralis* Charp. i *L. albifrons* Burm., lecz u tych ostatnich barwik nie jest jednolicie rozłożony, a grupuje się w określonych miejscach niektórych komór.

LEUCORRHINIA PECTORALIS CHARP.

(Materiał: 21 ♂♂ i 10 ♀♀; Zakret, Sałaty).

Zmienność ubarwienia samców bardzo mała, długość ciała natomiast waha się od 33 mm. do 43 mm. (mierzona od wierzchołka głowy do końca przysadek odwłokowych); średnia długość 39 mm.

Długość ciała samic wykazuje mniejsze wahania, a mianowicie od 38 — 39 mm., zato zmienność barwy jest dość wybitna.

Dziędzielewicz (9) opisał dwie odmiany *L. pectoralis* Charp., jako *ab. (var) a* i *ab. (var) b*.

Ab. a Dz. charakteryzuje się czarno zakopconymi skrzydłami, a *ab. b* Dz. szafranowym zabarwieniem nasady przednich skrzydeł, aż do trójkąta (*triangulus*), a tylnych i poza trójkąt.

27. V. 1922 r. na Zakrecie złowiłem 1 ♀ odpowiadającą *ab. a* Dz., a 27. V. 1922 r. również na Zakrecie 1 ♀ o skombinowanych cechach *ab. a* Dz. i *ab. b* Dz., u której nasada obu par skrzydeł była złocisto zabarwiona, aż poza trójkąt, a brzeg ramienny między żyłkami *costa* i *radius* — złoty, aż do wierzchołka skrzydeł, wszystkie zaś inne komory zabarwione szaro-brunatno (Tab. I, fig. 4).

Zabarwienie złocisto-żółte, prawdopodobnie jest pochodzenia optycznego i barwikowego. O optycznym charakterze zabarwienia nasady skrzydeł można sądzić na zasadzie tego, że:

1. złoto-żółtego barwika u owadów nie znaleziono;
2. przestrzeń zabarwiona w każdej komorze ogranicza się do brzegów komory, okazujących w tych miejscach wyraźną falistość błony skrzydła, środek zaś jest przejrzysty, a błona w tym miejscu jest mniej falista.

O charakterze barwikowym świadczy łatwość płowienia tak ubarwionych okazów. Wreszcie u typowych form *ab. a* Dz. powierzchnia komory jest całkowicie złoto-żółto zabarwiona, a nawet można zaobserwować miejscowe ściemnienie barwy w środku komory.

U formy, o zespolonych cechach *ab. a* Dz. i *ab. b* Dz. na równej linii z trójkątem, lecz poniżej od niego, komory są zabarwione szaro-żółto i to w ten sposób, że obwódka jest żółta, a środek szary z odcieniem żółtym. Nazewnątrz od trójkąta i pod promieniową żyłką (*radius*), komory są w środku ciemno-szaro wybarwione, a obwódka jest lekko zadymiona.

Ciemny środek komór, ułożonych w częściach skrzydeł, odpowiadających cechom *ab. b* Dz. nosi lekki odcień żółtawy, a falistość błony czasami jest widoczna, ale niestale występuje, podczas gdy żółty odcień można zaobserwować we wszystkich komorach.

Skrzydła, połączonej *ab. a* Dz. i *ab. b* Dz., oglądane gołym okiem robią wrażenie złoto-żółto zabarwionych u nasady, a nazewnątrz jednolicie szczerzonych.

Wybarwianie się plam odwłokowych u *L. pectoralis* Charp. odbywa się dość szybko, jak to ilustruje poniżej zamieszczona tabelka.

Czas życia dorosłej postaci	Barwa plam
Zaraz po wylęgu	blado żółta
Po 24 godzinach	cytrynowo-żółta
„ 5 dniach	ciemno-żółta
„ 10 dniach	ciemno-żółto - pomarańczowa.

Ciemno-żółte ubarwienie wszystkich plam obserwowałem u okazów, łowionych do połowy czerwca, później zaś plama, umieszczona na VIII-ym segmencie przyjmuje zabarwienie zgnięto-szaro-żółte, odpowiadające barwie № 137, tabeli Ostwolda (23). Okres występowania *L. pectoralis* Charp. w roku 1922 rozpoczął się 20.V., a świeżo wylęte okazy spostrzegałem do ostatnich dni maja. W czerwcu mimo skrzętnych obserwacji nie zauważyłem młodych egzemplarzy. Ponieważ od połowy czerwca występowały formy o zgnięto-szaro-zielonkawym zabarwieniu VIII-go segmentu, przeto okres całkowitego wybarwiania się trwa od 2 — 3 tygodni.

Po raz ostatni lot *L. pectoralis* Charp. obserwowałem 7.VII., a okres masowej kopulacji przypadał na czas od 1 — 7 lipca.

LEUCORRHINIA RUBICUNDA L.

L. rubicunda L. należy do najpospolitszych gatunków z rodzaju *Leucorrhinia*. Materiał form wileńskich, zgromadzony w 1922 r. liczy 24 ♂♂ i 32 ♀♀. Zmienność obserwowana u ♂♂ odnosi się do wielkości całego ciała, oraz do zabarwienia odwłoka. Długość ciała waha się od 35 mm.—43 mm.; przeciętna długość wynosi 39 mm.

Przeciętna długość ciała środkowo-europejskich form, według Ris'a (16) wynosi 35 mm., przeto wileńskie formy charakteryzują się znacznie większymi rozmiarami.

Wśród samców można wyróżnić osobniki o typowo ubarwionym odwłoku, oraz formy wyróżnione przez Dziędzielewicza (9), jako *ab. (var.) rubrodorsalis*.

Typową *ab. rubrodorsalis* Dz. złowiłem 24.VI. nad stawkiem, położonym na cmentarzu w lesie Zakretowym, poza tem od 17.V. do 7.VII. złapałem 8 sztuk u których na VIII-ym segmencie odwłokowym znajdowała się czerwona plama, krótsza jednak od $\frac{1}{2}$ długości segmentu. Dziędzielewicz (9) do *ab. rubro-*

dorsalis Dz. zaliczył tylko te formy, u których czerwona plama na VIII ym segmencie jest dłuższa od $\frac{1}{2}$ segmentu. Stanowisko to nie wydaje mi się słusznem, gdyż występowanie nowej cechy w postaci wystąpienia dodatkowej, czerwonej plamy pod względem systematycznym ma większe znaczenie, niż większe lub mniejsze jej rozmiary. To też wszystkie egzemplarze u których ta nowa cecha występuje zaliczam do *ab. rubrodorsalis* Dz.

Ab. rubrodorsalis Dz. jest nieco większą od typowych form, średnia bowiem długość wynosi 39,8 mm., gdy u typowych dochodzi do 39,3 mm. (poprzednio podana długość obejmowała zarówno typowe formy, jak i odmiany). Czas pojawu *ab. rubrodorsalis* Dz. niczem się nie różni od pojawu typowych form. Przeciętna długość samic wynosi 37,2 mm. przy najmniejszej długości 35 mm. i największej 39 mm. Wahnięcia wielkości samic są znacznie mniejsze niż u samców. Zmienność ubarwienia odnosi się do barwy i rysunku skrzydeł.

Skrzydła pierwszej pary u *L. rubicunda* L. są opatrzone tylko jedną czarną plamą, położoną w I-ej komorze poniżej *cubitus*, a nasada jest przezroczysta. Wśród wileńskich form znalazłem 3 samice o przezroczystej nasadzie skrzydeł, lecz opatrzone na przednich skrzydłach dodatkową, czarną plamką u nasady I-ej komory, zawartej między *subcosta* i *radius*.

Drugą kategorię odmiennych form stanowią samice o złoto-żółtej nasadzie przednich i tylnych skrzydeł. Ilościowo występują one liczniej niż typowe formy (w 1922 r. złowiłem 17 tak ubarwionych samic). — Zasięg złoto-żółtego zabarwienia jest dość rozmaity, u niektórych osobników tylko kilka nasadowych komór jest tak zabarwionych, u innych złoto-żółta barwa sięga do połowy długości skrzydeł i obejmuje cały przedni brzeg skrzydła pomiędzy *costa* i *radius* l.

Formy o złoto-żółtej nasadzie skrzydeł wyróżniam, jako *ab. aurea* ab. nov.

Wybarwienie się skrzydeł, zwłaszcza powstawanie barwy złoto-żółtej następuje bardzo wcześnie, często nawet wówczas, gdy na całym ciele rysunek jest ledwie zaznaczony, a zasadnicze tło jeszcze jest szare. Przeto charakter ubarwienia nasady skrzydeł można zauważyć nawet u form, świeżo wylęgłych.

Występowanie *L. rubicunda* L. obserwowano od 17.V. do 7.VII.; wyląg samców i samic odbywał się jednocześnie.

Procesy wybarwiania się odwłoka podobnie przebiegają, jak u *L. dubia* L. z tą tylko różnicą, że całkowite wybarwienie się u samic następuje mniej więcej po 10 dniach od wylęgu.

Czas życia dorosłej postaci	B A R W A P L A M	
	samców	samic
Zaraz po wylęgu	jasno-żółta	jasno-żółta
Po 24 godzinach	żółta	żółta
„ 36 „	ciemno-żółta	„
„ 10 dniach	„	ciemno-żółta
„ 28 „	czerwona	„

Nasycenie żółtego barwika prędzej się rozwija u samców, niż u samic, gdyż już po 36 godzinach od chwili wylęgu nabiera tonu pomarańczowo-żółtego, gdy w tym czasie u samic jest żółty.

Całkowite wybarwienie samic kończy się mniej więcej po 10 dniach, a samców po 3-ch tygodniach.

L. rubicunda *L. ab aurea* ♀ ab. nov.

Nasada skrzydeł złoto - żółta. Na przednich skrzydłach barwa złoto - żółta najintensywniej występuje w pierwszych dwóch komorach między *costa* i *subcosta*, *subcosta* i *radius*; dalej nazewnątrz jest słabiej zaznaczona, sięga jednak do *nodulus*. *Arculus* przezroczysty; natomiast dwie komory między *cubitus* i *analis* ciemno - złoto - żółte, reszta komór aż do *triangulus* — żółte.

Tylne skrzydła ubarwione podobnie jak i przednie. Barwa złoto - żółta jednostajnie wypełnia poszczególne komory skrzydeł, a nie gromadzi się wokoło żyłek. Okazy *ab. aurea* ab. nov. pochodzą z Zakretu, z Sałat i z Zameczku.

Ab. aurea ab. nov. pojawia się razem z typowymi formami.

L. rubicunda *L. ab. grandis* ♀ ab. nov.

Długość ciała 42 mm., pierwszej pary skrzydeł — 32 mm., drugiej pary — 30 mm., znamienia 2,8 mm. (na przednich skrzydłach) i 3 mm. (na tylnych skrzydłach).

Przysadki płciowe (*Ap. genitales*), wydłużone (Tab. II, fig. 17); przysadki odwłokowe (*Ap. anales*) smuklejsze i dłuższe niż u typowych form. Ubarwienie głowy i tułowia różnic nie okazuje. Żółte plamy na odwłoku silniej rozwinięte niż u typowych.

L. rubicunda *L. ab. grandis* ab. nov. wielkością przypomina *L. pectoralis* Charp. 22.V. Zakret.

Narządy kopulacyjne a zmienność barwy.

Zmienność zebranych okazów zalotek (*Leucorrhinia*) wyraża się wahaniami wielkości osobników, przekształceniami barwy skrzydeł oraz barwy całego ciała. Najczęstszymi są zmiany ubarwienia skrzydeł, jak zresztą ma to miejsce u wszystkich owadów. Za najbardziej stałe organa, co do kształtu i wielkości, przyjmuje się narządy kopulacyjne, to też odgrywają one pierwszorzędną rolę w systematyce. Na zasadzie zestawienia wyglądu narządów kopulacyjnych szeregu gatunków można nawet wyciągnąć pewne wnioski o pokrewieństwie form, wreszcie można stwierdzić, czy istnieje związek między zmianami barwy i wyglądu całego ciała a zmianami kształtu narządów kopulacyjnych. W tym celu należy porównawczo zestawiać poszczególne części narządów kopulacyjnych, z których uwzględniam u samców *hamuli*, *penis*, *appendices anales superiores et inferiores*, a u samic *appendices genitales* i *app. anales*.

NARZĄDY KOPULACYJNE SAMCÓW.

Hamuli.

Leucorrhinia albifrons Burm. (Tab. II, fig. 1 i 2) *Hamuli* tworzą silnie schitynizowane i ostro - kanciaste płyty, opatrzone dwoma hakami przednimi i tylnymi. Dłuższe, przednie haki zginają się w kształcie pazurów i są oddzielone od schitynizowanego ramienia jaśniejszymi listewkami chitynowymi, bezpośrednio połączonymi z tylnymi hakami, przestrzeniami jaśniejszej chityny. Ponad ramieniem łączącym obydwa haki, a pomiędzy hakami rozciąga się delikatna błona chitynowa (na tablicy jaśniej zaznaczona). Zewnętrzny brzeg tylnego haku,

u nasady opatrzone wydatną wysterką, ząbiony i pokryty dość długimi włosami, rozwiniętymi również na przednim brzegu podstawy przednich haków. *Hamuli* od przodu oglądane wykazują dośrodkowe skrócenie przednich haków, a odśrodkowe tylnych (Tab. II, fig. 2).

Leucorrhinia dubia Vand. (Tab. II fig. 3). Kształt *hamuli* w zasadzie takiż, jak u *L. albifrons* Burm.; przednie haki bardziej wyprostowane, posiadają silniej schitynizowane krawędzie dogłowe. Tylne haki delikatniejsze niż u poprzedniej formy, tak samo jednak ząbione i opatrzone wysterkami. Włosy na *hamuli* nieco rzadsze i krótsze. Silnie schitynizowanymi częściami pozostają ramiona, łączące obydwa haki. Od przodu widać skrócenie podobne jak u *L. albifrons* Burm. (Tab. II, fig. 4).

Leucorrhinia pectoralis Charp. Z profilu kształt *hamuli* (Tab. II, fig. 5) wybitnie się różni od powyżej opisanych. Silnie schitynizowane części tworzą wąską ramkę nazewnątrz i u nasady narządu, a jaśniej ubarwione części, o delikatnej chitynie zajmują wewnętrzną i środkową część, całkowicie pokrywając tylne haki, przekształcające się na chitynowe podpory, dość wydatnego pęcherzyka, zajmującego tylny koniec *hamuli*. Uwłosienie pozostaje tylko na przedniej krawędzi podstawy *hamuli*. Od przodu (Tab. II, fig. 6) widać znacznie mniejsze skrócenie się przednich i tylnych brzegów *hamuli*.

Leucorrhinia rubicunda L. okazuje dalszy stopień rozwoju słabiej schitynizowanych wewnętrznych części *hamuli* (Tab. II, fig. 7), skrócenie się i zakrzywienie się przedniego haku, a od przodu (Tab. II, fig. 8) bardziej prawidłowe ułożenie, równoległe do linii środkowej ciała — przednich i tylnych (pęcherzykowatych) ramion.

Penis.

L. albifrons Burm. Wszystkie części silnie schitynizowane. *Glans penis* o silnych i kanciastych wysterkach, okazuje słabszy rozwój chityny jedynie w dolnej części. *Bulbus* wypukły. (Tab. II, fig. 9).

L. dubia Vand. *Penis* mniej wysmukły, jaśniejszy. *Glans penis* posiada górną parę wyrostków, krótszą a grubszą, środkową płatową o słabiej schitynizowanym, rozszerzonym wierzchołku (Tab. II, fig. 10).

L. pectoralis Charp okazuje dalszą redukcję wierzchołkowych wyrostków *glans penis*, oraz wydłużenie i wygięcie się ku górze środkowych i dolnych płatów, oraz słabszy rozwój chityny tychże części. Wierzchołkowe wyrostki tworzą rodzaj jednolitego sklepienia nad *glans*. (Tab. II, fig. 11).

L. rubicunda L. Sklepienie, utworzone przez zanikające wyrostki wierzchołkowe jeszcze bardziej się zaokrągla; jakkolwiek dość silna rama chitynowa tworzy nasadową część całego *glans penis*, to jednak środkowe i dolne płyty są słabo schitynizowane. Środkowy płat esowato wygina się ku dołowi. (Tab. II, fig. 12).

Appendices anales.

L. albifrons Burm. *App. a. superiores* wydłużone, na końcach rozszerzone. Wewnętrzny brzeg dość długi (o $\frac{1}{4}$ część długości krótszy od zewnętrznego) opatrzone szeregiem chitynowych zębów. U nasady przysadki czarno-brunatne, dalej szaro-białe, pokryte włosami. *App. a. inferiores* zrosnięte, w linii środkowej wyraźnie rozwidłone, mają kształt siodełkowato wygiętej rynny, wyłożonej od dołu. Dolny brzeg pokryty długimi włosami. *App. a. inferiores* sięgają do $\frac{3}{4}$ długości *app. a. superiores*. (Tab. II, fig. 21 i 25).

L. dubia Vand. *App. a. superiores* lancetowate, dolny brzeg znacznie krótszy od górnego i nieząbiony; barwa brunatno-czarna, pokryte długimi wło-

sami; od dołu wyraźnie wycięte. *App. a. inferiores* znacznie krótsze, sięgają nieco poza $\frac{1}{2}$ długości. *App. a. superiores*, silniej siodełkowato wygięte, na końcu nierozwidłone (Tab. II, fig. 18 i 24).

L. pectoralis Charp. *App. a. superiores* kształtem zbliżają się do tychże u *L. albifrons* Burm. Kształt łopatkowaty, na szczycie ostro zakończone. Dolny brzeg opatrzone 3 — 4 zębami. *App. a. inferiores* sięgają blisko do $\frac{3}{4}$ długości *app. a. superiores*, na końcu płatowato rozdwójone; krańce płatów ostro podginają się ku górze. Barwa obu par wyrostków — ciemno - brunatna. (Tab. II, fig. 20 i 23).

L. rubicunda L. *App. anales* stanowią przejściową formę między temiż u *L. dubia* Vand. i *L. pectoralis* Charp. *App. a. superiores* podobnie jak u *L. dubia* Vand. są bardziej lancetowate, jednak dolny brzeg opatrzone trzema zębami. *App. a. inferiores* słabo siodełkowato wygięte, brzegi zewnętrzne silnie zakrzywione ku górze; płatowate rozwidlenie ostrzejsze niż u *L. pectoralis* Charp. (Tab. II, fig. 19 i 22).

Zmienność wyraźniej zaznacza się w kształcie *glans penis*, lecz tylko u *L. rubicunda* L. (Przedstawiony rysunek na tablicy III, fig. 9 jest skrajnym typem zmienności). *Hamuli* w zasadzie stałe co do kształtu, ulegają jednak zmianom zależnie od wieku oglądanych osobników z gatunku *L. pectoralis* Charp. i *L. rubicunda* L. Młode okazy mają kształt, jak powyżej opisano, u starszych zaś zapadają się słabo schitynizowane części i tracą w tylnym końcu wygląd pęcherzyków, skutkiem tego nieco przypominają *hamuli* młodych osobników *L. dubia* Vand. Zmiany powyższe najwybitniej występują u osobników, które już kopulowały, przypuszczać więc należy, iż miękkie pęcherzykowate części odgrywają ważną rolę przy samym akcie kopulacji.

NARZĄDY KOPULACYJNE SAMIC.

Appendices genitales.

Uszeregowanie przysadek płciowych według podobieństwa ich kształtów, zmienia kolejność po sobie następujących gatunków. Formą rozpoczynającą szereg — może być (podobnie jak u samców) *L. albifrons* Burm., za nią jednak kolejno będą następowały: *L. rubicunda* L., *L. dubia* Vand. i *L. pectoralis* Charp.

Leucorrhinia albifrons Burm. Przysadki płciowe tworzą jednolitą płytkę. Pośrodku chityna jest jaśniejsza i cieńsza, znacząca szew pomiędzy prawą i lewą częścią i przysadki silnie schitynizowane, barwy ciemno - brunatnej. Przy nasadzie i przy brzegach zaznaczone połączenie stawowate (Tab. II, fig. 13).

Leucorrhinia rubicunda L. Przysadki połączone, rozwidlają się w końcowej części, tworząc dwa stożkowate wzgórki. Stawowate połączenie bardzo słabo zaznaczone (Tab. II, fig. 14 i 17).

Leucorrhinia dubia Vand. Przysadki rozdzielone i stawowato połączone ze sternitem VIII segmentu. Kształt przysadek jęczyczkowaty, z zewnątrz zaokrąglony, od wewnątrz wcięty; wierzchołki schodzą się ku linii środkowej (Tab. II, fig. 15).

Leucorrhinia pectoralis Charp. Przysadki dobrze ukształtowane, połączenie stawowate ostro zaznaczone. Kształt przypomina literę S, wierzchołki wcięte odśrodkowo (Tab. II, fig. 16).

Appendices anales.

Appendices anales u samic zbudowane są dość jednostajnie, nieznaczne różnice można zaobserwować w stosunku grubości do długości, w zwróceniu się wierzchołka ku dołowi, jak u *L. rubicunda* L. (Tab. III, fig. 1 i 2), lub jak u *L. dubia* Vand. (Tab. III, fig. 3 i 4) i u *L. albifrons* Burm. (Tab. III, fig. 7 i 8) wierzchołek jest przedłużeniem przysadki, ułożonym w jej linii środkowej, lub wreszcie wierzchołek nieznacznie podgina się ku górze, jak u *L. pectoralis* Charp. (Tab. III, fig. 5 i 6).

Biorąc pod uwagę powyższe cechy otrzymamy następujący szereg: *L. albifrons* Burm., *L. dubia* Vand., *L. pectoralis* Charp. i *L. rubicunda* L., zgodny z szeregiem zestawionym na zasadzie podobieństwa *hamuli* i *glans penis* samców.

Wybitniejszą zmienność żeńskich narządów kopulacyjnych obserwowałem u *L. rubicunda* L. odnośnie ukształtowania *App. genitales* (Tab. II, fig. 17), wskazującą na odchylenia w kierunku usamodzielnienia się prawej i lewej przysadki.

Wnioski.

Zmienność wielkości ciała, barwy skrzydeł, tułowia i odwłoka, obserwowana u powyżej opisanych gatunków zalotek (*Leucorrhinia*) nie okazuje wcale związku ze zmiennością narządów kopulacyjnych.

U *L. albifrons* Burm., *L. dubia* Vand. i *L. pectoralis* Charp. w kształcie narządów kopulacyjnych zmian nie zauważono, a osobniki *L. rubicunda* L. z odmiennie ukształtowanym *glans penis* lub *app. genitales* były typowo ubarwione.

Biorąc pod uwagę ukształtowanie *hamuli* i *glans penis* samców, oraz *app. anales* samic z jednej strony, a z drugiej łatwość wahnień barwy i rysunku, można wyciągnąć pewne wnioski, odnoszące się do dawności gatunkowej i pokrewieństwa rozpatrywanych form.

Na powyższej zasadzie, szeregując rozpatrywane gatunki otrzymujemy następującą kolejność:

- L. albifrons* Burm.
- L. dubia* Vand.
- L. pectoralis* Charp.
- L. rubicunda* L. *)

Za przejściową formę między *L. pectoralis* Charp. i *L. rubicunda* L., biorąc pod uwagę kształt i wielkość *hamuli*, może być uważana *L. intermedia* Sely. (Barteniew (24) łączy ją z *L. dubia* Vand.). Zestawiony szereg znajduje swój punkt wyjścia od formy, opatrzonej najsilniej schitynizowanymi *hamuli* i *glans penis* (*L. albifrons* Burm.), przechodząc stopniowo do formy, o najslabiej rozwiniętej chitynie na tych organach (*L. rubicunda* L.).

Skłonność do indywidualnych wahnień u *L. albifrons* Burm. jest bardzo mała, a formy aberatywne okazują zmienność, odnoszącą się tylko do ubarwienia skrzydeł; *L. dubia* Vand. będzie miała nieco wybitniej zaznaczoną

*) W zestawieniu pomijam gatunek *caudalis* Charp., często włączany do rodzaju *Leucorrhinia* Bart, przyjmując za Jakobsonem i Bianki'm (12) podział Buchecker'a dzielający powyższą formę jako rodzaj *Coenotiata*.

tendencję zmienności (barwa skrzydeł, rysunek i barwa odwłoka), która potęguje się jeszcze wyraźniej u *L. pectoralis* Charp., a najpospolitsza forma *L. rubicunda* L. okazuje bardzo częste odchylenia indywidualne barwy, rysunku, wielkości, a nawet ukształtowania *glans penis* (♂) i *app. genitales* (♀).

Stołość gatunkowa *L. albifrons* Burm., oraz silne schitynizowanie u samców *hamuli* i *glans penis*, a u samic *app. anales* wskazywałyby na to, że jest to gatunek filogenetycznie najstarszy z rodzaju *Leucorrhinia*, a za nią następowałyby *L. dubia* Vand., *L. pectoralis* Charp., a jako najmłodszy należałoby uważać *L. rubicunda* L.

Wszystkie rysunki z oryginalnych preparatów wykonała Pani Eugenia Kowalska, rysownicza zakładu zoologii Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie. Za niezwykłą staranność i ścisłość, oraz artystyczne wykonanie składam Jej na tem miejscu gorące podziękowanie.

Z Zakładu Zoologicznego Uniwersytetu S. B. w Wilnie.

Objaśnienie Tablic.

TABLICA I.

- Fig 1. *Leucorrhinia albifrons* Burm. ab. *fuscounibrata* Grig. ♂
 Fig 2. " " ab. *aurata* ab. nov. ♀
 Fig 3. " *dubia* Vand. ab. *nigra* ab. nov. ♂
 Fig 4. " *pectoralis* Charp. ab. *a* Dz. — *b* Dz. ♀

TABLICA II.

- Fig. 1 i 2. *Hamuli* *L. albifrons* Burm.
 Fig 3 i 4 " *L. dubia* Vand.
 Fig. 5 i 6. " *L. pectoralis* Charp.
 Fig. 7 i 8 " *L. rubicunda* L.
 Fig. 9. *Penis* *L. albifrons* Burm.
 Fig. 10. " *L. dubia* Vand.
 Fig. 11. " *L. pectoralis* Charp.
 Fig. 12. " *L. rubicunda* L.
 Fig. 13. *App. genitales* *L. albifrons* Burm. ♀
 Fig. 14. " *L. rubicunda* L. ♀
 Fig. 15. " *L. dubia* Vand. ♀
 Fig. 16. " *L. pectoralis* Charp. ♀
 Fig. 17. " *L. rubicunda* L. ab. *grandis* ab. nov. ♀
 Fig. 18 i 24. *App. anales* *L. dubia* Vand. ♂
 Fig. 19 i 22 " *L. rubicunda* L. ♂
 Fig. 20 i 23 " *L. pectoralis* Charp. ♂
 Fig. 21 i 25 " *L. albifrons* Burm. ♂

TABLICA III.

- Fig. 1 i 2. *App. anales* *L. rubicunda* L. ♀
 Fig. 3 i 4. " " *L. dubia* Vand. ♀
 Fig. 5 i 6 " " *L. pectoralis* Charp. ♀
 Fig. 7 i 8. " " *L. albifrons* Burm. ♀
 Fig. 9 *Penis* *L. rubicunda* L. (forma zmieniona).

WYKAZ UWZGLĘDNIONYCH PRAC.

1. Buckhoff P. — Die Entwicklung d. Copulationsapparates von Agrion. Zeitschr. f. Wiss. Zool. 1910.
2. Barteniew A. — Materiały po faunie striekosz Sibiri. Spiski Kolekcji bezpozwońocnych Zoolog. Muzeja Impier. Tomskawo Uniwers. XI i XII Tomsk. 1909.
3. " — Materialien zur Odonatenfauna Sibiriens, 15. Zool. Jahrb. XXXII. Jena 1912.
4. " — Materiały po faunie striekosz Sibiri. Rab. zoolog. kabinieta Imp. Warszaw. Uniwers. Warszawa 1910.
5. " — Materiały po faunie striekosz Sibiri 6 — 14 (Fauna striekosz basiejna r. Truby.) Tam że Warszawa 1910.
6. " — Data relating to Siberian Dragonflies. Zool. Anz. Bd. XXXV, № 9-10. 1910.
7. " — Materiały po striekoszam palearktyczeskoj Azji. Jeżegodnik Zool. Muzeja Imp. Akad. Nauk. T. XVII. Petersburg 1913.
8. " — Materiały po faunie striekosz Sibiri. 16. Horae Soc. Entomol. Rossicae. Petersburg 1914.
9. Dziędzielewicz J. — Ważki Galicji. Lwów 1902.
10. " — Owady siatkoskrzydłe ziem Polski. Rozprawy i wiadomości z muzeum im. Dzieduszyckich. Lwów. T. III, zes. 3. i 4.
11. Fudakowski J. — Ważki (*Odonata*) południowo-wschodniej Lubelszczyzny. Spraw. Kom. Fizjogr. Polsk. Akad. Umiej. 55 Kraków 1921.
12. Jakobson i Bianki — Priamokrylja i łoznosietczatokrylja Rossijskoj Impierji. Petersburg 1905.
13. Ingenickij J. — K faunie i organizacji striekosz (*Odonata*) Warsz. Uniw. Izwiest. 1. 1893.
14. Ingenitzky J. — Zur Kenntnis d. Begattungsorgane d. Libelluliden. Zool. Anzeiger 1894.
15. Rathke H. — De libellarum partibus genitalibus. 1832
16. Ris F. — Odonata. Die Süßwasserfauna Deutschlands H. 9. Jena 1909.
17. Sumiński S. — O budowie i rozwoju narządów kopulacyjnych samczych u *Anax* *imperator* Leach. Prace Tow. Nauk. Warsz. № 22. Warszawa 1917.
18. Fröhlich C. — Die Odonaten und Orthopteren Deutschlands. Jena 1913.
19. Schwaighofer A. — Die mitteleuropäischen Libellen Jahrsber. d. k. k. Staats Gymn. in Marburg. 1895.
20. Tümpel R. — Die Geradflügler Mitteleuropas. Gotha 1923.
21. Wesenberg-Lund C. — Odonaten — Studien. Internat. Revue d. gesamt. Hydrob. u. Hydrogr. T. VI, H. 2 — 3 i 4 — 5. Lipsk 1913.
22. Wesenberg-Lund C. — Fortpflanzungsverhältnisse: Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten. Fortschr. d. Naturwiss. Forschung, Ed. VIII. Berlin 1913.
23. Ostwald W. — Die Farbenfibel. Lipsk. 1922.
24. Grigoriew. — Sur une nouvelle forme des Odonates provenant du gouv. de St Petersburg. Ann. Mus. Zool. St. Petersburg VII. 1902.
25. Barteniew A. — Palearktyczeskie i wostoczno-aziatyckieskie widy i podwidy roda *Calopteryx*. Raboty iz laborat. zoolog. Kab. Imp. Warszaw. Uniwier. 1911, wyp. I.
26. Scholz E. — Die schlesischen Odonaten. Zeitschr. f. Wiss. Insekt.-biolog. Bd. IV 1902, Husum.

Zusammenfassung.

Der Verfasser beschreibt die bei Wilna vorkommenden Arten der Gattung *Leucorrhinia*, welche er im Jahre 1922 gefangen hatte. In der Beschreibung analysiert er die taksonomischen Merkmale; den Begriff *varietas* vertritt durch *aberratio* oder *subspecies*.

In dem ersten Teile beschäftigt er sich mit den Farbenveränderungen, die sich im individuellen Leben bemerken lassen und gibt eine neue Beschreibung der *L. albifrons* Burm. *ab. fuscoumbata* Grig. (24), sowie der vier neuen Aberrationen.

L. ALBIFRONS Burm. Die individuellen Veränderungen beziehen sich nur auf die Veränderung der Flügelfarbe.

L. albifrons Burm. *ab. fuscoumbata* Grig. (Taf. I, Fig. 1.).

Gelb sind folgende Zellen des Vorderflügels: 1) welche sich zwischen *costa* und *subcosta* befinden; 2) *subcosta* und *radius*; 3) *arculus*; 4) die vier Grundzellen, zwischen *media* I—IV und 5) die Zellen, welche den *cubitus* bis zum *triangulus* von unten umfassen. Die Fläche vom *triangulus* bis zur Höhe des äusseren Randes der *pterostigma*, und längst der verzweigten *media* besitzt braungefüllte Zellen, die zusammen ein berauchtes Band bilden, das parallel zum Vorderrande der Flügel läuft. Die Grundfarbe der Hinterflügel ist goldgelb bis hinter den *triangulus*; die Zellen, die zwischen den Hauptlängsadern liegen sind innen braun. 1 ♂ und 1 ♀. 16.VI. Karolinki.

L. albifrons Burm. *ab. aurata* ab. nov. (Taf. I, Fig. 2). Die Grundfarbe der Vorderflügel ist gold-gelb. Ebenfalls goldgelb gefärbt sind die Zellen längs dem Vorderrande der Flügel bis zur *pterostigma* und Verzweigungen der *radius*. 2 ♀♀ 10 u. 16.VI. Karolinki.

L. DUBIA Vand. In Färbung und Grösse nähern sich die Exemplare von Wilno zu denen aus Sibirien.

L. dubia Vand. *ab. nigra* ab. nov. (Taf. I, Fig. 3). Die Vorder- und Hinterflügel beraucht. Die Zellen zwischen dem Aussenrande und *media* sind mit gold-gelben Säumen umramt. Der Hinterleib schwarz; die Rückenflecken der Segmente I—IV gelb; IV—VI orange. Die Flecken auf den Segmenten IV—VI sind sehr klein.

L. PECTORALIS Charp. Der Verfasser beschreibt die Veränderung der Färbung und gibt eine kombinierte Aberration von *ab. a* Dz. und *ab. b* Dz. (Taf. I, Fig. 4).

L. RUBICUNDA L. Zahlreiche Veränderungen von typischen Exemplaren bis *ab. rubrodorsalis* Dz.

L. rubicunda L. *ab. aurea* ab. nov. Die Grundfarbe der Vorder- und Hinterflügel bis zum *nodulus* gold-gelb. 3 ♀♀ aus Zakret und 1 ♀ aus Sałaty.

L. rubicunda L. *ab. grandis* ab. nov. Die Länge des Leibes — 42 mm. *Appendices genitales* deutlich verlängert (Taf. II, Fig. 17).

Im zweiten Teil beschreibt der Verfasser die Morphologie der Kopulationsorgane im Zusammenhang mit der Veränderlichkeit der Färbung, sowie der Häufigkeit des Vorkommens der beschriebenen Arten und konstatiert folgendes:

1. Die Farbenveränderungen stehen nicht im Zusammenhange mit den Gestaltsveränderungen der Kopulationsorganen.
2. Auf Grund der Ähnlichkeit der Kopulationsorganen und der Charakter der Farbenveränderung könnte man die Arten aus Wilno folgender Massen anordnen:

L. albifrons Burm.

L. dubia Vand.

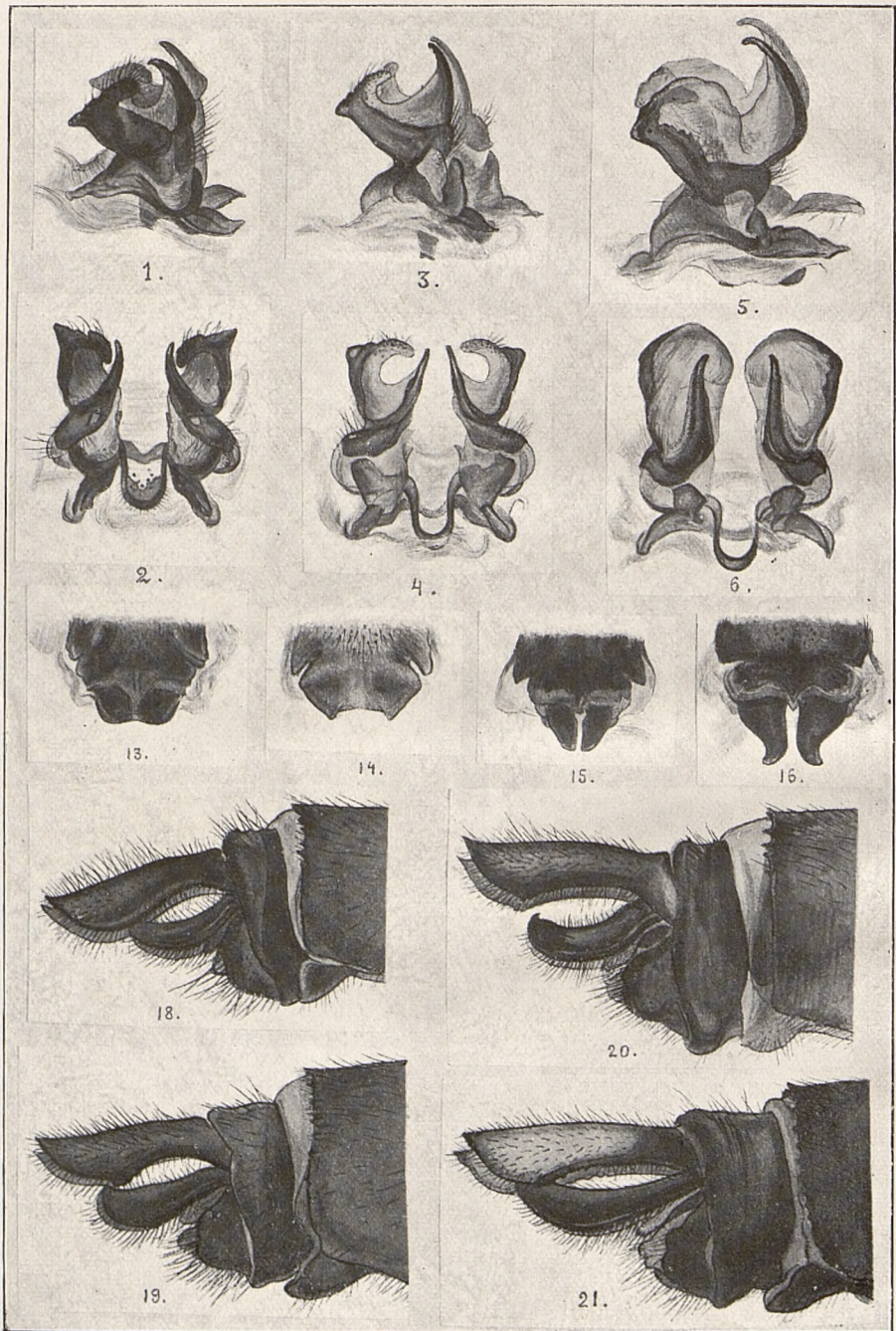
L. pectoralis Charp.

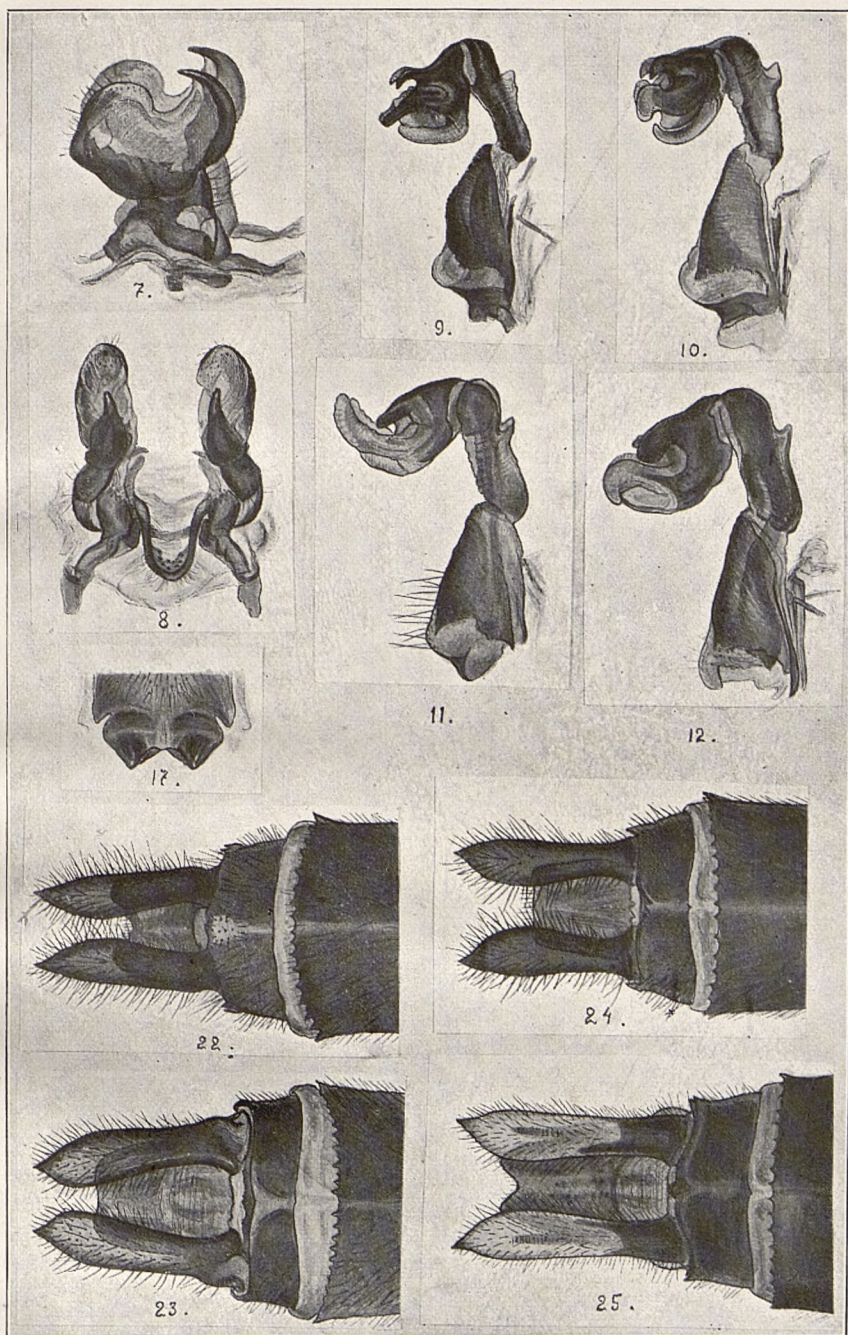
L. rubicunda L.

L. albifrons Burm. repräsentiert die Art mit der stärksten Chitinisierung der Kopulationsorgane und zugleich der kleinsten Tendenz zur Farbenveränderung. *L. rubicunda* L. wäre die Form mit der schwächsten Entwicklung der Chitin den erwähnten Organen und mit der grössten Farbenveränderung. *L. dubia* Vand. und *L. pectoralis* Charp. würden die mittlere Stellung einnehmen. Auf Grund der oben erwähnten Merkmale nähert sich *L. dubia* Vand. mehr zur *L. albifrons* Burm., dagegen *L. pectoralis* Charp. zur *L. rubicunda* L. Diese Anordnung könnte der Verwandtschaftsgrad der beschriebenen Formen andeuten.

Aus dem Zoologischen Institute Universität in Wilna.

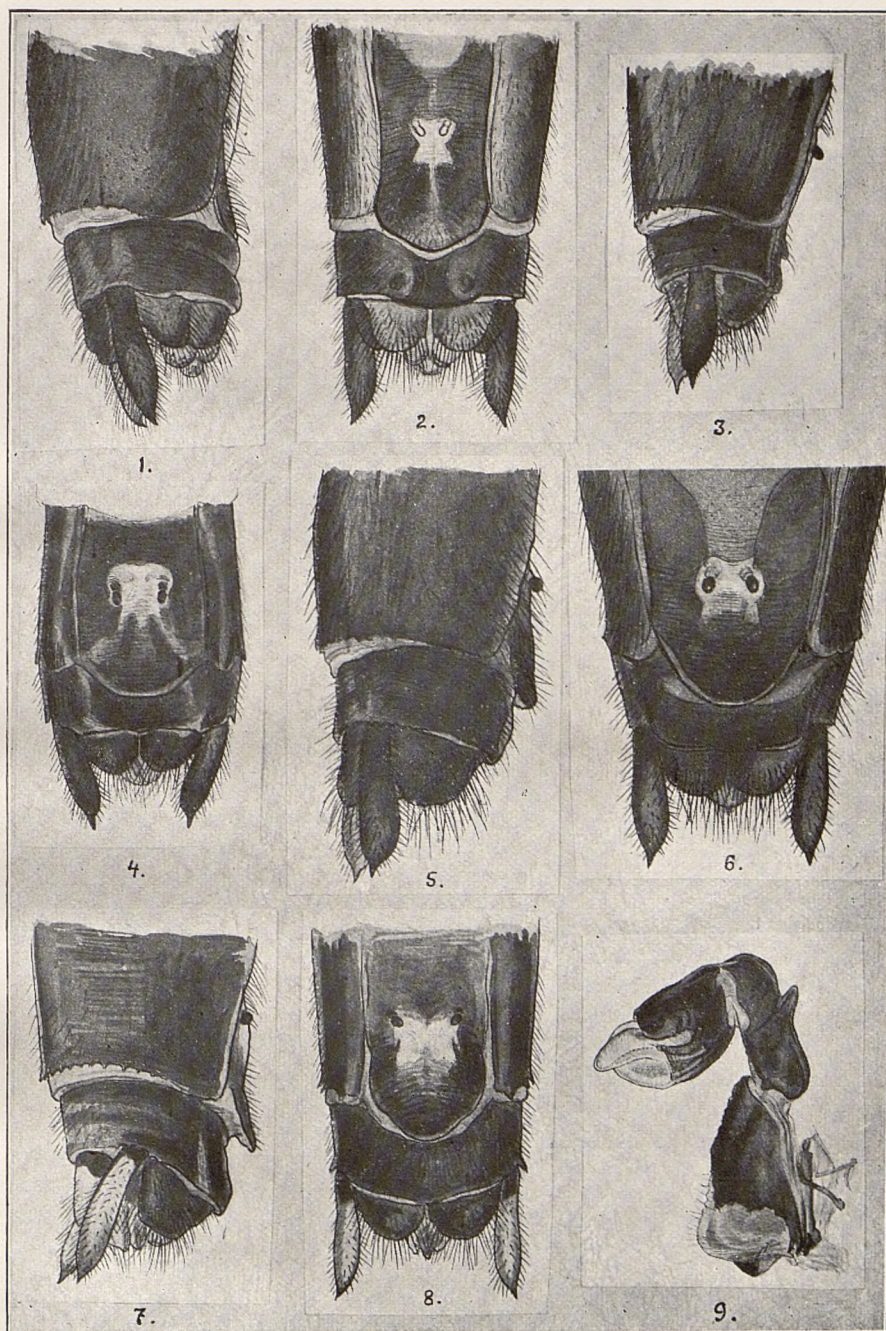






T A B L I C A III.

Prace Wyd. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.



© Kowalska del.
Jan Prüffer.

STEFAN KEMPISTY.

O aproksymatywnej ciągłości funkcji pochodnych.

Sur la continuité approximative des fonctions dérivées.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 25.XI. 1922 r.

A. Denjoy wprowadził pojęcie aproksymatywnej ciągłości i stwierdził, że wszelka funkcja ograniczona i aproksymatywnie ciągła jest pochodną ¹⁾, równocześnie jednak podał przykład funkcji pochodnej ograniczonej, która nie jest aproksymatywnie ciągła.

Zadaniem niniejszej pracy jest ustalenie niektórych własności funkcji pochodnych skończonych, ograniczonych z góry lub z dołu, a nieciągłych aproksymatywnie.

W tym celu będziemy badali przede wszystkim całkę Lebesgue'a funkcji pochodnej, pochodna bowiem skończona i ograniczona z góry lub z dołu jest sumowalna, t. j. całkowalną według Lebesgue'a, jako funkcja całkowalna według Denjoy i nawpół ograniczona ²⁾. Możemy przekonać się o tem bezpośrednio, powołując się na twierdzenie Lebesgue'a, według którego pochodna skończona funkcji o wahanii ograniczonym jest sumowalna ³⁾. Istotnie, jeśli pochodna

$$f(x) \leq M$$

w przedziale (a, b) , wówczas $f(x) - M$ jest funkcją niedodatnią, a więc pochodną funkcji nierosnącej, skąd natychmiast wynika, że $f(x)$ jest pochodną funkcji o wahanii ograniczonym.

Nieciągłość aproksymatywną funkcji pochodnej scharakteryzujemy przy pomocy najwyższej i najniższej granicy aproksymatywnej podobnie, jak to się czyni z nieciągłością zwykłą. Nie będziemy jednak rozważali granic jednostronnych, gdyż zajmujemy się obustronną pochodną, zresztą czytelnik z łatwością zastosuje wypowiedziane niżej określenia i twierdzenia do stron i jednostronnych pochodnych.

¹⁾ A. Denjoy. Sur les fonctions dérivées sommables. Bulletin de la Société Mathématique de France. 1915, p. 172

²⁾ A. Denjoy. Mémoire sur la totalisation... Annales Scient. de l'École Normale Sup. 1916.

³⁾ H. Lebesgue. Leçons sur l'intégration... Paris 1904.

Określenia. Nazwijmy skończoną *najwyższą granicą aproksymatywną* funkcji $f(x)$ w punkcie x_0 liczbę $L(x_0)$, spełniającą następujące warunki:

1^o. Zbiór

$$\frac{E}{x} [f(x) < L(x_0) + \varepsilon] = 1)$$

posiada gęstość, równą jedności, w punkcie x_0 , gdy $\varepsilon > 0$.

2^o. Najwyższa gęstość zbioru

$$\frac{E}{x} [f(x) > L(x_0) - \varepsilon]$$

jest dodatnią, gdy $\varepsilon > 0$.

Jeśli liczba skończona $L(x_0)$ nie istnieje, rozróżniamy dwa wypadki:

1^o. Zbiór

$$\frac{E}{x} [f(x) > A]$$

posiada najwyższą gęstość dodatnią, jakkolwiek byłaby liczba A ,

2^o. Gęstość zbioru

$$\frac{E}{x} [f(x) < A]$$

równa się jedności przy wszelkiem A .

W pierwszym wypadku przyjmujemy, że najwyższa gęstość $L(x_0) = +\infty$, w drugim $L(x_0) = -\infty$.

Przez najniższą granicę aproksymatywną $l(x_0)$ funkcji $f(x)$ w punkcie x_0 rozumiemy liczbę, przeciwną najwyższej granicy aproksymatywnej funkcji $-f(x)$ w tymże punkcie. Pomiedzy obiema granicami zachodzi stosunek

$$l(x_0) \leq L(x_0).$$

Jeśli

$$L(x_0) = l(x_0),$$

wówczas istnieje jedna *aproksymatywna granica*.

Funkcja $f(x)$ jest aproksymatywnie ciągłą w punkcie x_0 , o ile wartość funkcji równa się aproksymatywnej granicy, a więc gdy

$$f(x_0) = L(x_0) = l(x_0).$$

Równość ta dla wartości skończonych jest równoważna założeniu, że gęstość zbioru

$$\frac{E}{x} [|f(x) - f(x_0)| < \varepsilon]$$

równa się jedności przy wszelkiem $\varepsilon > 0$.

Przy pomocy tego właśnie założenia określa A. Denjoy funkcję aproksymatywnie ciągłą.

Jeśli

$$f(x_0) \geq L(x_0),$$

wówczas gęstość zbioru

$$\frac{E}{x} [f(x) < f(x_0) + \varepsilon]$$

1) Przez $\frac{E}{x} []$ oznaczam zbiór liczb x , spełniających warunek umieszczony w nawiasie.

równa się jedności przy $\varepsilon > 0$, nazwiemy więc funkcję *aproksymatywnie nawpółciągłą z góry* w punkcie x_0 , podobnie jak nazywamy, wślad za Baire'm, funkcję $f(x)$ *nawpółciągłą górną*, gdy spełniona jest nierówność

$$f(x) < f(x_0) + \varepsilon$$

w dostatecznie małym otoczeniu punktu x_0 .

Jeżeli funkcja — $f(x)$ jest *aproksymatywnie nawpółciągłą z góry*, to funkcję $f(x)$ nazwiemy *aproksymatywnie nawpółciągłą z dołu*, przyczem mamy

$$f(x_0) \leq i(x_0).$$

Twierdzenie 1. Jeśli $f(x)$ jest funkcją pochodną skończoną i ograniczoną z góry w przedziale (a, b) , wówczas

$$f(x) \leq L(x).$$

Weźmy pod uwagę punkt x_0 , w którym $L(x_0)$ jest liczbą skończoną. Niech

$$E = E_x [f(x) < L(x_0) + \varepsilon]$$

zaś CE będzie zbiorem, dopełniającym E w przedziale (a, b) .

Ponieważ funkcja $f(x)$, jak zaznaczyliśmy na wstępie, jest całkowalną według Lebesgue'a, istnieje więc funkcja ciągła

$$F(x) = \int_a^x f(x) dx$$

zaś iloraz przyrostów skończonych

$$\frac{F(x_0 + h) - F(x_0)}{h} = \frac{1}{h} \int_{x_0}^{x_0 + h} f(x) dx.$$

Rozłóżmy ostatnią całkę na dwie części, odpowiadające zbiorom E i CE :

$$\frac{1}{h} \int_{x_0}^{x_0 + h} f(x) dx = \frac{1}{h} \int_E + \frac{1}{h} \int_{CE}.$$

Załóżmy, że $L(x_0)$ jest liczbą skończoną. Na mocy określenia zbioru E i twierdzenia o wartości średniej, mamy

$$\frac{1}{h} \int_E < [L(x_0) + \varepsilon] \frac{m_{x_0}^{x_0 + h}(E)}{h}. \quad 1)$$

1) $m_{x_0}^{x_0 + h}(E)$ jest miarą części zbioru E , zawartego w przedziale $(x_0, x_0 + h)$, gdy $h > 0$, zaś liczbą przeciwną, gdy $h < 0$.

Podobnie, oznaczając przez M liczbę dodatnią, ograniczającą z góry funkcję $f(x)$, mamy

$$\frac{1}{h} \int_{CE} \leq M \frac{m_{x_0}^{x_0+h}(CE)}{h},$$

o ile $x_0 + h$ należy do przedziału (a, b) . Zatem

$$\frac{F(x_0 + h) - F(x_0)}{h} < [L(x_0) + \varepsilon] \frac{m_{x_0}^{x_0+h}(E)}{h} + M \frac{m_{x_0}^{x_0+h}(CE)}{h}. \quad (1)$$

Ponieważ gęstość zbioru E w punkcie x_0 równa się jedności, więc gęstość zbioru CE równa się zeru, czyli jakkolwiek byłaby liczba dodatnia $\gamma < 1$, istnieje H takie, że przy $|h| < H$

$$\frac{m_{x_0}^{x_0+h}(CE)}{h} < \gamma. \quad (2)$$

przyczem wybieramy H tak małe, aby $x_0 + h$ należało do (a, b) .

Zestawiając nierówności (1) i (2) oraz biorąc pod uwagę, że dla każdego zbioru E mamy

$$\frac{m_{x_0}^{x_0+h}(E)}{h} \leq 1,$$

otrzymujemy

$$\frac{F(x_0 + h) - F(x_0)}{h} < L(x_0) + \varepsilon + M\gamma,$$

gdy $|h| < H$.

A zatem, ponieważ funkcja pochodna skończona i sumowalna jest pochodną swej całki, mamy

$$f(x_0) = F'(x_0) \leq L(x_0) + \varepsilon + M\gamma.$$

Otóż ε i γ są dowolnie małemi liczbami dodatniemi, więc

$$f(x_0) \leq L(x_0). \quad (3)$$

Gdyby $L(x_0)$ było nieskończenie wielką liczbą, a więc, wobec ograniczenia funkcji $f(x)$ z góry, gdybyśmy mieli

$$L(x_0) = -\infty,$$

wówczas, zastępując w powyższem rozumowaniu $L(x_0) + \varepsilon$ przez dowolną liczbę $\frac{A}{2}$ i biorąc $\gamma < \frac{A}{2M}$, doszlibyśmy do wniosku, że

$$\frac{F(x_0 + h) - F(x_0)}{h} < A,$$

gdy $|h| < H$.

Zatem $f(x)$ nie mogłaby mieć skończonej wartości w punkcie x_0 .

Wnioski. Stosując powyższe twierdzenie do funkcji — $f(x)$, widzimy, że, gdy funkcja pochodna jest skończoną i ograniczoną z dołu w przedziale (a, b) , wówczas

$$f(x) \geq l(x).$$

Jeśli zatem funkcja pochodna jest ograniczoną w przedziale (a, b) , wówczas

$$l(x) \leq f(x) \leq L(x).$$

Gdyby zachodziła równość

$$l(x_0) = L(x_0),$$

funkcja $f(x)$ byłaby w punkcie x_0 aproksymatywnie ciągłą, a zatem funkcja pochodna ograniczona, a nieciągła aproksymatywnie nie może posiadać jedynej aproksymatywnej granicy, t. j.

$$l(x) < L(x).$$

Jeżeli funkcja pochodna, ograniczona z góry, jest aproksymatywnie nawpółciągłą z góry, mamy prócz (3) jeszcze nierówność

$$f(x) \geq L(x),$$

a więc

$$f(x) = L(x).$$

Podobnie funkcja pochodna, aproksymatywnie nawpółciągła z dołu, równa się swej najmniejszej granicy aproksymatywnej, t. j. $f(x) = l(x)$, o ile jest ograniczoną z dołu.

Twierdzenie 2. Jeżeli funkcja pochodna $f(x)$ jest skończoną i ograniczoną z góry w przedziale (a, b) , zawierającym wewnątrz punkt x , przyczem

$$f(x_0) = L(x_0),$$

wówczas $f(x)$ jest funkcją aproksymatywnie ciągłą w punkcie x_0 t. j.

$$f(x_0) = L(x_0) = l(x_0).$$

Niech β i ε będą liczbami dodatnimi.

Wprowadzimy następujące oznaczenia:

$$A = E_x [f(x) \leq f(x_0) - \beta],$$

$$B = E_x [f(x_0) - \beta < f(x) < f(x_0) + \varepsilon],$$

$$C = E_x [f(x_0) + \varepsilon \leq f(x)].$$

Ponieważ $f(x_0) = L(x_0)$, więc gęstość zbioru C , przy wszelkiem $\varepsilon > 0$, równa się zeru w punkcie x_0 na mocy określenia najwyższej granicy aproksymatywnej.

Zatem gęstość zbioru B w punkcie x_0 zależy jedynie od β i równa się gęstości zbioru określonego nierównością

$$|f(x) - f(x_0)| < \beta.$$

Jeśli funkcja $f(x)$ nie jest aproksymatywnie ciągłą w punkcie x_0 , wówczas najwyższa gęstość d zbioru B jest mniejszą od jedności. Niech

$$h_1, h_2, h_3, \dots, h_n, \dots$$

będzie ciągiem tego rodzaju, że

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(B)}{h_n} = d,$$

wówczas

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(A)}{h_n} = 1 - d > 0.$$

Rozłożmy całkę

$$\frac{1}{h_n} \int_{x_0}^{x_0 + h_n} f(x) dx$$

na 3 części, odpowiadające zbiorom A , B i C , niech więc

$$\frac{1}{h_n} \int_{x_0}^{x_0 + h_n} f(x) dx = \frac{1}{h_n} \int_A + \frac{1}{h_n} \int_B + \frac{1}{h_n} \int_C.$$

Na mocy twierdzenia o wartości średniej mamy:

$$\frac{1}{h_n} \int_A \leq [f(x_0) - \beta] \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(A)}{h_n},$$

$$\frac{1}{h_n} \int_B < [f(x_0) + \varepsilon] \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(B)}{h_n},$$

$$\frac{1}{h_n} \int_C \leq M \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(C)}{h_n}, \text{ przy } a \leq x + h_n \leq b,$$

o ile przez M oznaczmy liczbę ograniczającą z góry $f(x)$.

A zatem

$$\begin{aligned} \frac{1}{h_n} \int_{x_0}^{x_0 + h_n} f(x) dx &< [f(x_0) - \beta] \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(A)}{h_n} + [f(x_0) + \varepsilon] \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(B)}{h_n} + \\ &+ M \frac{m_{x_0}^{x_0 + h_n}(C)}{h_n}. \end{aligned}$$

Przechodząc do granicy, gdy $n \rightarrow \infty$, otrzymamy

$$f(x_0) \leq [f(x_0) - \beta]d + [f(x_0) + \varepsilon](1-d)$$

czyli

$$f(x) \leq f(x) - \beta d + \varepsilon(1-d).$$

Skąd

$$-\beta d + \varepsilon(1-d) \geq 0,$$

a więc

$$\varepsilon \geq \frac{\beta d}{1-d}.$$

Otóż liczba dodatnia ε nie była ograniczona żadnym warunkiem, d nie zależy od ε , lecz jedynie od β , wreszcie

$$\frac{\beta d}{1-d} > 0,$$

a zatem mogliśmy wybrać

$$\varepsilon < \frac{\beta d}{1-d},$$

coby nas doprowadziło do sprzeczności.

Wnioski. Jeśli funkcja pochodna, skończona, ograniczona z góry w przedziale (a, b) nie jest aproksymatywnie ciągłą w punkcie wewnętrznym x , wówczas

$$f(x) < L(x),$$

(na mocy twierdzenia 1 i 2).

Ponieważ funkcja pochodna, aproksymatywnie nawpółciągła z góry, spełnia warunek

$$f(x) = L(x),$$

przeto jest aproksymatywnie ciągłą, o ile jest ograniczoną z góry.

Funkcja, aproksymatywnie nawpółciągła z góry w punkcie x_0 , jest to właściwie funkcja nawpółciągła górnio na zbiorze o gęstości jeden w tym punkcie. A więc udowodnione twierdzenie tembardziej może być stosowane do funkcji nawpółciągłej górnio. Ponieważ z określenia tej funkcji wynika, że do punktu x_0 może być tak dobrany przedział (a, b) , zawierający x_0 , aby funkcja była w nim ograniczoną z góry, możemy więc twierdzić, że wszelka funkcja pochodna skończona, nawpółciągła górnio, jest aproksymatywnie ciągłą.

Jeśli zastosujemy twierdzenie do funkcji — $f(x)$, otrzymamy podobny wniosek dla funkcji nawpółciągłej dolnie, a więc rodzaj nawpółciągłości jest obojętny.

Ponieważ na mocy twierdzenia p. Wilkosza funkcja pochodna ograniczona i aproksymatywnie ciągła jest pochodną wraz z kwadratem,¹⁾ zatem funkcja nawpółciągła ograniczona może być pochodną tylko równocześnie ze swym kwadratem.

Wreszcie, zestawiając otrzymane wyniki z twierdzeniem Denjoy, wymienionem na wstępie, wnosimy, że aproksymatywna ciągłość jest warunkiem koniecznym i wystarczającym, aby funkcja nawpółciągła i ograniczona była pochodną.

¹⁾ W. Wilkosz. Some properties of derivative functions. Fund. Math. t. II. 1921, p. 150.

Stosując twierdzenie 2 do funkcji — $f(x)$, przekonujemy się, że, gdy funkcja pochodna $f'(x)$, skończona i ograniczona z dołu w przedziale (a, b) , nie jest aproksymatywnie ciągłą, wówczas

$$f'(x) > l(x).$$

A zatem, gdy funkcja pochodna ograniczona nie jest aproksymatywnie ciągłą, mamy nierówność podwójną

$$l(x) < f'(x) < L(x).$$

Z dowodu twierdzeń 1 i 2 wynika, że stosują się one również do funkcji prawie wszędzie ograniczonych z góry.

Twierdzenie 3. Jeśli $f(x)$ jest funkcją ciągłą, posiadającą pochodną skończoną i ograniczoną z góry w przedziale (a, b) , zaś gęstość zbioru E liczb x , spełniających warunek

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \geq f'(x) \quad (4)$$

przy wszelkiem dodatnim h , równa się jedności w punkcie x_0 , należącym do E , wówczas pochodna $f'(x)$ jest funkcją aproksymatywnie ciągłą.

Niech $\varphi_n(x)$ będzie dolnym kresem liczb

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

gdy

$$0 < h < \frac{1}{n}.$$

Z łatwością udowodnić można¹⁾, że $\varphi_n(x)$ jest funkcją nawpółciągłą górnio oraz, że

$$\varphi_n(x) \leq f'(x).$$

Stwierdzimy, że w punktach zbioru E zachodzi równość

$$\varphi_n(x) = f'(x).$$

Istotnie, gdyby było

$$\varphi_n(x) < f'(x)$$

moglibyśmy, biorąc

$$\varepsilon < f'(x) - \varphi_n(x)$$

wyznaczyć takie $h_1 < 0$, aby zachodziła nierówność

$$\frac{f(x+h_1) - f(x)}{h_1} < \varphi_n(x) + \varepsilon < f'(x)$$

wbrew określeniu zbioru E .

Otóż funkcja $\varphi_n(x)$ jest nawpółciągłą górnio w przedziale (a, b) , zatem do wszelkiej liczby dodatniej ε można dobrać takie otoczenie $(x_0 - \gamma, x_0 + \gamma)$ punktu x_0 , aby było

$$\varphi_n(x) < \varphi_n(x_0) + \varepsilon.$$

¹⁾ F. Hausdorff. Grundzüge der Mengenlehre. Leipzig 1914. str. 396.

Ponieważ na zbiorze E mamy

$$f'(x) = \varphi_n(x)$$

więc

$$f'(x) < f'(x_0) + \varepsilon$$

w tych punktach zbioru E , które należą do $(x_0 - \gamma, x_0 + \gamma)$.

Na mocy założenia gęstość zbioru E w punkcie x_0 równa się jedności, zatem $f'(x)$ jest funkcją nawpółciąglą aproksymatywnie z góry w punkcie x_0 .

Przykład funkcji spełniającej warunki twierdzenia 3.

Niech

$$f(x) = \left(\frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^{2n}} \right)^2,$$

gdy

$$\frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^{2n}} \leq x \leq \frac{1}{2^{n-1}},$$

zaś w przedziałach

$$\left(\frac{1}{2^n}, \frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^{2n}} \right)$$

będzie funkcją ciągłą i rosnącą, przyczem

$$f' \left(\frac{1}{2^n} \right) = f' \left(\frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^{2n}} \right) = 0.$$

Zbiór E , składający się z punktu zero i przedziałów stałości funkcji $f(x)$, posiada gęstość równą jedności w punkcie zero.

Otóż na zbiorze E mamy

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \geq 0,$$

jakąkolwiek, byleby dodatnią, była liczba h , a więc, na mocy twierdzenia 3, funkcja pochodna $f'(x)$ jest aproksymatywnie ciągłą.

Wnioski. Twierdzenie powyższe zachodzi również, jeżeli w określeniu zbioru E założymy $h < 0$, odpowiada to bowiem zamianie x na $-x$. Podobnie, stosując twierdzenie 3 do funkcji $-f(x)$, stwierdzamy, że warunek (4) może być zastąpiony przez nierówność

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \leq f'(x),$$

o ile funkcja pochodna $f'(x)$ jest ograniczoną z dołu.

Wreszcie wystarczy, aby było $0 < h < \frac{1}{n}$ lub $-\frac{1}{n} < h < 0$.

Nierówność (4) oznacza, że krzywa, przedstawiająca funkcję $f(x)$, znajduje się powyżej stycznej lub na stycznej przeprowadzonej w obranym punkcie x przedziału (a, b) , przyczem zachodzi to tylko z prawej strony punktu x , o ile $h > 0$.

Warunek ten spełniają w każdym punkcie przedziału (a, b) funkcje „niewkłęśte ku dołowi“ w tym przedziale. Otóż p. Steinhau¹⁾ stwierdził,

¹⁾ H. Steinhau^s. Niektóre własności szeregów trygonometrycznych. Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków, 1914. str. 396.

że funkcje niewzrostłe ku dołowi posiadają pochodną ciągłą niemalejącą. Można dowieść, że są to jedyne funkcje ciągłe, spełniające warunek (4) w każdym punkcie przedziału (a, b) .

Twierdzenie 4. Jeśli funkcja $f(x)$ posiada w przedziale (a, b) pochodną skończoną, ograniczoną z dołu, zaś kres dolny $\varphi_n(x)$ ilorazów

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h},$$

dla

$$0 < h < \frac{1}{n},$$

jest pochodną dla nieskończenie wielu wartości n , wówczas funkcja pochodna $f'(x)$ jest aproksymatywnie ciągłą.

Funkcja pochodna $f'(x)$ jest granicą niemalejącego ciągu funkcji $\varphi_n(x)$, nawpółciągłych górnio.¹⁾

Ponieważ funkcja pochodna nawpółciągła jest aproksymatywnie ciągłą, więc, na mocy założenia, nieskończenie wiele wyrazów tego ciągu $\varphi_n(x)$ będzie aproksymatywnie ciągłymi.

Otóż granica ciągu niemalejącego funkcji aproksymatywnie ciągłych jest aproksymatywnie nawpółciągłą z dołu, o czym nie trudno się przekonać, naśladując dowód podobnego twierdzenia Young'a o granicy niemalejącego ciągu funkcji ciągłych.²⁾

Wreszcie, na mocy twierdzenia 2, wnosimy, że funkcja $f'(x)$, jako pochodna aproksymatywnie nawpółciągła z dołu i również z dołu ograniczona, jest aproksymatywnie ciągłą w przedziale (a, b) .

Wnioski. Gdy funkcja pochodna $f'(x)$ nie jest aproksymatywnie ciągłą, wówczas tylko skończona ilość górnych kresów $\varphi_n(x)$ może równać się pochodnym funkcji ciągłych. Podobne twierdzenie wypowiedzieć możemy o kresach dolnych ilorazów

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

dla

$$0 < h < \frac{1}{n} \text{ lub } -\frac{1}{n} < h < 0.$$

¹⁾ F. Hausdorff, loc. cit.

²⁾ W. H. Young. The fundamental theorems of differential calculus. Cambridge 1910. p. 7.

R é s u m é.

M. Denjoy a montré qu' une fonction bornée approximativement continue est égale à la dérivée de son intégrale indéfinie. Mais il a prouvé en même temps que l'inverse n'est pas vrai ¹⁾.

Pour étudier les fonctions dérivées approximativement discontinues, j'introduis les notions de la plus grande et de la plus petite limite approximative, en les désignant respectivement par $L(x)$ et $l(x)$.

En me servant des propriétés de l'intégrale de M. Lebesgue, je montre que

$$f(x) \leq L(x),$$

quand $f(x)$ est une fonction dérivée bornée supérieurement dans l'intervalle (a, b) .

Or il est à remarquer que l'égalité

$$f(x) = L(x)$$

implique la continuité approximative de $f(x)$, c'est à dire, qu'on a alors

$$l(x) = L(x) = f(x).$$

Ainsi lorsque la fonction dérivée bornée supérieurement $f(x)$ n'est pas approximativement continue, nous n'avons que l'inégalité simple

$$f(x) < L(x),$$

donc la fonction $f(x)$ ne peut pas être approximativement semicontinue supérieurement.

Les propositions analogues sont vérifiées par les fonctions bornées inférieurement.

On en déduit que toute fonction dérivée semicontinue, bornée ou non, est approximativement continue.

Comme, selon M. Denjoy, une fonction bornée est égale à la dérivée de son intégrale en tout point où elle est approximativement continue, on voit que la continuité approximative est nécessaire et suffisante pour que la fonction semicontinue bornée soit dérivée.

De plus, il résulte d'un théorème de M. Wilkosz ²⁾ que le carré d'une telle fonction est aussi une fonction dérivée.

¹⁾ A. Denjoy. Sur les fonctions dérivées sommables. Bulletin de la Société Mathématique de France, 1915, p. 172.

²⁾ W. Wilkosz. Some properties of derivative functions. Fundamenta Mathematicae, t. 2, 1921, p. 150, Prop. 1.

Enfin j'établis deux conditions dont chacune suffit pour que la dérivée (bornée supérieurement) de la fonction $f(x)$ soit approximativement continue au point x . Cela a lieu:

1° lorsque x est un point de densité 1 de l'ensemble défini par l'inégalité

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \geq f'(x),$$

pour

$$0 < h \leq \frac{1}{n},$$

2° lorsque le borne inférieur du quotient

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h},$$

pour

$$0 < h < \frac{1}{n},$$

est une fonction dérivée, quel que soit n ou au moins pour un nombre infini de valeurs de n .

=====

MARJA ZNAMIEROWSKA.

Ważki okolic Wilna.

Die Odonatenfauna der Umgebung von Wilna.

Komunikat zgłoszony przez czł. J. Prüffera na posiedzeniu w dniu 9. XII. 1922 r.

Dotychczasowe wiadomości o faunie ważek ziemi Wileńskiej, sprowadzają się do danych zawartych w pracy Barteniewa¹⁾, opartej na materiale zebranym w roku 1904 przez ekspedycję generał gubernatora Światopełk-Mirskiego w powiecie Trockim²⁾.

W roku 1922 podjęłam badania nad fauną ważek najbliższych okolic Wilna; udało mi się zebrać 36 gatunków i 12 odmian, w tem wszystkie gatunki cytowane przez Barteniewa oprócz *C. ancilla* Sel.

Materiał zgromadziłam z następujących stanowisk:

Folwark Zakret położony na zachodnim krańcu miasta, otoczony lasem przeważnie sosnowym nad brzegami Wilji. Przy wejściu do lasu powstał cmentarz wojskowy, w obrębie którego znajdują się 2 niewielkie stawki. Nieopodal jest trzeci większy stawek, a o kilkaset metrów na zachód od cmentarza, w głąb lasu, czwarty staw, również otoczony lasem sosnowym. Las Zakretowy, poprzerzynany drogami leśnymi, graniczy z polami i łąkami.

Karolinki — wzgórze porośnięte lasem mieszanym z licznymi polankami, położone na prawym, wysokim i urwistym brzegu Wilji.

Na południowo-wschodnim krańcu miasta, w obrębie klasztoru Misjonarzy, znajdują się: Stawy Misjonarskie, otoczone ogrodami.

Na wschód od miasta, w odległości 4 klm., nad brzegami Wilejki położone są Markucie, dalej Puszkarnia i Kuczkuryszki również nad Wilejką.

Niemieź, znajdujący się w odległości 10 klm. na południowy wschód od Wilna.

W kierunku północnym odległe o 12 klm. jezioro Krzyżaki (Zielone Jezioro), otoczone lasem mieszanym, dalej na północ (odległe od miasta o 25 klm.) Gładkiszki i Oksztodwory.

¹⁾ Odonata Полѣской и Виленской экспедицій А. Н. Бартенева.

²⁾ Zebrany materiał liczył 17 okazów w tem 10 gatunków, a mianowicie: *Leptetrum quadrimaculatum* L., *Leptetrum fulvum* Müll., *Leucorrhinia rubicunda* L., *Cordulia aenea* L., *Gomphus vulgatissimus* L., *Calopteryx splendens* Har., *C. splendens* var. *ancilla* Sel., *Agrion hastulatum* Ch., *Agrion vernale* Hag. i *Erythromma najas* Hans. (Nomenklatura wedł. Barteniewa).

O 5 klm. na zachód od Wilna: Zameczek z niewielkim jeziorkiem, do którego przylegają wzgórza, porośnięte lasem sosnowym.

O 1½ klm. na zachód od Zameczka — Sałaty również posiadają jeziorko, na brzegu którego rośnie mały lasik brzozy.

Pod względem ekologicznym badany teren daje się podzielić w sposób następujący:

I. **Stawy.** a) stawy Zakretowe charakteryzują się występowaniem *Lestes dryas* Kirby., *Leucorrhinia dubia* Vanderl. i *Aeschna viridis* Eversm., których to gatunków nigdzie więcej nie spotkałam. Poza tym złapałam tu jedyną larwę *Epithea bimaculata* Charp. Również cechą charakterystyczną dla tego terenu jest bardzo liczne występowanie *Leucorrhinia rubicunda* L. i *Leucorrhinia pectoralis* Charp.

b) Stawy Misjonarskie. Wyłącznie nad temi stawami zbierałam *Agrion pulchellum* Vanderl. i w dużej ilości *Erythromma najas* Hans., której ani razu nie zaobserwowałam nad stawkami Zakretowymi. Jeden tylko okaz złapałam w Zameczku. Wyłącznie nad stawami Zakretowymi i Misjonarskimi łapałam *Agrion puella* L.

II. **Jezióra,** do których zaliczam jeziorko w Sałatach, Zameczku i rozległe jezioro Krzyżaki (Zielone Jezioro). Jezioro w Sałatach charakteryzuje się bardzo licznym występowaniem *Agrion lunulatum* Charp., którego poza tym nigdzie nie obserwowałam. Nad Jeziorem Krzyżaki pospolicie wystąpiła *Libellula fulva* Müll., złapałam tu również dnia 24.IV jedyną larwę *Anax imperator* Leach.

III. **Wody bieżące.** Na wybrzeżach Wilji i Wilejki łapałam *Calopteryx virgo* L., *Calopteryx virgo festiva* Brullé, *Calopteryx splendens* Harris, *Calopteryx splendens* ab. *tümpeli* Scholz; poza tym latały tu świeżo wylęgłe okazy *Gomphus vulgatissimus* L.; dnia 10.VI złapałam nad samym brzegiem Wilji na żwirze wylęgającego się *Ophiogomphus serpentinus* Charp. W jednej z małych zatoczek nad Wilją dała się zauważyć ogromna ilość larw z rodzaju *Calopteryx* Leach.

IV. **Polna, lasy, drogi leśne i polany.** Na polanach i drogach leśnych obserwowałam lot *Gomphus vulgatissimus* L., *Ophiogomphus serpentinus* Charp., *Onychogomphus forcipatus* L., *Somatochlora flavomaculata* Vanderl. i *Leucorrhinia albifrons* Burm.

Leucorrhinia albifrons Burm. bardzo licznie wystąpiła na słonecznych polanach leśnych na Karolinkach; nigdzie więcej tego gatunku nie obserwowałam. Jest to więc forma o bardzo ściśle ograniczonym terenie występowania¹⁾. Poza tym w lesie, na polanach i drogach leśnych, dał się zauważyć lot wszystkich wymienionych gatunków z rodzaju *Aeschna* Fabr.

Onychogomphus forcipatus L. chętnie lata nad szybko bieżącymi wodami Wilejki (Puszkarnia).

Do form luźno związanych z charakterem środowiska, a więc licznie występujących na wszystkich badanych terenach, należą: *Agrion hastulatum* Charp., *Cordulia aenea* L., *Libellula quadrimaculata* L., *Sympetrum vulgatum* L. i *Sympetrum flaveolum* L.

¹⁾ W czerwcu 1923 roku przekonałam się, że *L. albifrons* Burm. występuje również licznie nad jeziorkiem w Sałatach, które zapewne jest miejscem rozwoju jej postaci larwalnych.

Bardzo często ważki napastowane są przez wodopójki (*Hydrachnidae*), które obserwowałam na następujących formach: *Lestes dryas* Kirby (1 ♂ Zakret 22.VII), *Lestes sponsa* Hans. (2 ♂♂ Zakret 1.VII), *Erythromma najas* Hans. (1 ♂ stawy Misjonarskie 3.VII), ten ostatni posiadał na 5, 6 i 7 segmencie odwłoka na *pleura* po dwadzieścia kilka wodopójek. ♂ *Libellula quadrimaculata* L. (złapany na Karolinkach 16.VI) miał na 7, 8 i 9 segmencie do stukilkadzieściu wodopójek, rozmieszczonych również na *pleura*. Najsilniej napastowane przez wodopójki okazały się osobniki *Cordulia aenea* L. Wśród złapanych okazów mam 8 ♂♂ i 4 ♀♀, które obsiadły wodopójki na segmentach od 6-go do 9-go. Ilość wodopójek, rozmieszczonych w kilka rzędów, waha się od 10 do 200-stu na jednym okazy, daje to obraz zbliżony do podanego przez J. Prüffera¹⁾.

I. Zygoptera.

CALOPTERYGIDAE.

Calopteryx Leach.

1. *Virgo virgo* L. Pierwszy okaz świeżo wylęgły złapałam 27.V w Markucich na brzegu Wilejki. Lata do końca sierpnia nad wodami bieżącymi i w lasach, w miejscach silnie oświetlonych. (Markucie, Zakret, Karolinki, Puskarnia)

1a. *Virgo ab. festiva*²⁾ Brullé. Typowe formy zostały złapane w Gładkiszkach 9.VIII, w Zakrecie 27.X i niewybarwiony okaz 30.V w Ogrodzie Zakładu Zoologicznego.

Calopteryx virgo virgo L. ulega silnym wahnieniom w ubarwieniu skrzydeł. Jeden ♂ złapany 23.VII w Puskarni, posiada ubarwienie górnych skrzydeł typowe dla *virgo virgo* L., prawe dolne skrzydło typowe dla *virgo festiva* Brullé, a lewe skrzydło stanowi przejście między ubarwieniem *virgo virgo* L., a *virgo festiva* Brullé. Trzy ♂♂ złapane, tego samego dnia, mają zabarwienie górnych skrzydeł *virgo virgo* L., a dolnych *virgo festiva* Brullé. Ilościowo typowe *virgo festiva* Brullé występują bardzo nieznacznie, co po uwzględnieniu silnych wahań, stanowiących przejście do *virgo virgo* L., dowodzi, że *virgo festiva* Brullé nie może być uważany za podgatunek dla okolic Wilna.

2. *Splendens splendens* Harris. Zjawił się w początku czerwca i latał do końca sierpnia przeważnie nad wodami bieżącymi (Karolinki, Zakret).

2a. *Splendens ab. tümpeli* Scholz. Lata w czerwcu i lipcu. (Karolinki, Zakret, Wilno, Ogród Zoologiczny). Ze złapanych okazów 4 ♂♂ stanowią formy przejściowe od *splendens splendens* Harr. do *ab. tümpeli* Scholz, 1 ♂ typowy i 1 ♂ będący przejściem do *Splendens splendens* Harr.

AGRIONIDAE.

Lestinae — *Lestes* Leach.

3. *Dryas* Kirby. Zjawił się w początku czerwca, latał do końca lipca. Wystąpił bardzo licznie, lecz wyłącznie nad stawkami Zakretowemi. Kopulację obserwowałam 9.VII. Okres wylęgu trwał od początku do końca czerwca.

¹⁾ Jan Prüffer. Materiały do fauny ważek południowo-zachodniej Polski, Kraków 1920.

²⁾ Pojęcia taksonomiczne stosuję według pracy J. Prüffera: Z badań nad wileńskimi formami zalotek (*Leucorrhinia*). Prace Wydz. Mat. Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie 1923.

4. *Sponsa* Hans. Obserwowałam od początku czerwca do połowy września. Świeżo wylęгле okazy dn. 1. VII. Wystąpił licznie. (Zakret, Stawy Misjonarskie, Puzkarnia).

AGRIONINAE.

Platycnemis Charp.

5. *Pennipes* Pallas ab. *lactea* Sel. Jedyny okaz ♂ złapałam 11.VII na Karolinkach.

Ischnura Charp.

6. *Elegans* Vanderl. Lot obserwowałam w maju, czerwcu i lipcu. (Stawy Misjonarskie, Karolinki).

Enallagma Selys.

7. *Cyathigerum* Charp. Lata w czerwcu i lipcu. (Stawy Misjonarskie, Okstodwory).

Agrion Fabr.

8. *Pulchellum* Vanderl. Łapałam wyłącznie nad Stawami Misjonarskimi, gdzie bardzo licznie pojawił się w lipcu. 3.VII dała się zauważyć masowa kopulacja.

9. *Hastulatum* Charp. Wystąpił licznie w maju, czerwcu i lipcu. Kilkakrotnie łapany razem z *Agrion puella* L. i *Lestes dryas* Kirby. (Zakret, Sałaty, Stawy Misjonarskie, Markucie.) Okazy świeżo wylęгле łapałam w końcu maja. Okres kopulacji obserwowałam od początku czerwca do pierwszych dni lipca.

Rysunek na 2 segmencie odwłokowym u *Agrion hastulatum* Charp. ulega wahnieniom, a mianowicie: niektóre okazy nie posiadają wcale linii bocznych, inne posiadają na ich miejscu tylko kropki lub małe przecinki.

10. *Lunulatum* Charp. Bardzo licznie pojawił się w maju w Sałatach.

11. *Puella* L. W maju, czerwcu i lipcu wystąpiła znaczna ilość okazów, jednak wyłącznie nad stawami Zakretowemi i Misjonarskimi. Okazy świeżo wylęгле obserwowałam w końcu maja; liczniejsza kopulacja nad stawami Misjonarskimi 3.VII.

Erythromma Charp.

12. *Najas* Hans. Liczne występowanie dało się zauważyć w maju, czerwcu i lipcu. (Zameczek, Stawy Misjonarskie). Okres wylęgu w końcu maja. Masowa kopulacja nad stawami Misjonarskimi 3.VII.

II. Anisoptera.

AESCHNIDAE.

Gomphinae — *Gomphus* Leach.

13. *Vulgatissimus* L. Łapałam w maju i czerwcu. Zakret. Karolinki. Markucie. Oksztodwory.

Ophiogomphus Sel.

14. *Serpentinus* Charp Obserwowałam od początku czerwca do końca lipca. Zakret. Puskarnia. Karolinki. 10.VI znalazłam 1♂ świeżo wylęgłego wraz z *exuvium*.

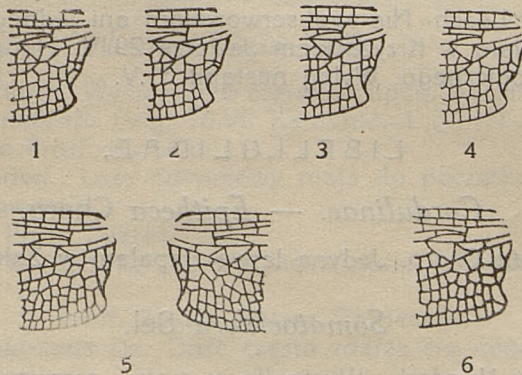
Onychogomphus Sel.

15. *Forcipatus* L. Jedyny okaz ♂ złapany w Puskarni 23.VII, pozatem zaobserwowałam 1 okaz koło Belmontu i 2 okazy w Puskarni nad Wilejką.

Wśród złapanych okazów z rodziny *Gomphinae* zauważyłam zmienność użytkowania skrzydeł ♂♂, odnoszącą się do ilości i kształtu komór trójkąta analnego. Użytkowanie trójkąta analnego według F. Ris'a (5) stanowi cechę wyróżniającą ♂♂ poszczególnych rodzajów rodziny *Gomphinae* (Str. 20 dla rodzaju *Gomphus* Leach. Fig. 22, *Ophiogomphus* Sel. Fig. 23 i *Onychogomphus* Sel. Fig. 24).

U form, należących do rodzaju *Gomphus* Leach, trójkąt analny ma zawierać 3 komory, tymczasem wśród złapanych ♂♂ *Gomphus vulgatissimus* L. mam okazy, u których trójkąt analny zawiera nie 3, a 5 komór, o różnych kształtach (Rys. 1, 2, 3, 4), a nawet czasem 6 komór, z których jedna bardzo mała (Rys. 4).

Dla rodzaju *Ophiogomphus* Sel. i *Onychogomphus* Sel. podaje F. Ris trójkąt analny o 4 komorach. W swoim zbiorze obok form, o typowym użytkowaniu mam okazy *ophiogomphus serpentinus* Charp. o trójkącie, zawierającym 5 komór, przytem trójkąt analny prawego skrzydła (Rys. 5) ma inny kształt i rozmieszczenie komór aniżeli lewego skrzydła.



Złapany okaz *Onychogomphus forcipatus* L. również ma użytkowanie odmienne niż podaje F. Ris, a mianowicie zamiast 4 komór posiada 3 (Rys. 6).

Aeschninae—Aeschna Fabr.

16. *Grandis* L. Lata od połowy czerwca do końca września. Zakret. Stawy Misjonarskie. Niemieź.

17. *Viridis* Eversm. Pojawia się w lipcu. Złapane ♀♀ latały o zmierzchu na brzegu polany w lesie Zakretowym.

18. *Juncea* L. Łowiłam od końca czerwca do końca września. Zakret. Puzkarnia.

19. *Cyanea* Müll. Pojawia się od końca czerwca do końca września. Zakret.

Wszystkie złapane okazy z rodzaju *Aeschna* Fabr. posiadają uwłosione przysadki analne.

Aeschna grandis L. ♂♂ mają górne i dolne przysadki uwłosione; szczególnie silne i długie uwłosienie posiadają górne przysadki na stronie wewnętrznej, natomiast z zewnątrz opatrzone są kolcami. Przysadki ♀♀ również są uwłosione; górne z zewnątrz z kolcami.

Aeschna viridis Eversm. ♀♀ mają uwłosienie tylko wewnątrz górnych przysadek, nazewnątrz zaś znajdują się kolce.

Aeschna juncea L. ♂♂ mają górne i dolne przysadki uwłosione, szczególnie na stronie wewnętrznej górnych przysadek; na zewnętrznej stronie pokryte są kolcami. ♀♀ mają uwłosione przysadki górne na wewnętrznej stronie, a na zewnętrznej opatrzone kolcami.

Aeschna cyanea Müll. ♂♂ mają górne i dolne przysadki uwłosione, górne pokryte kolcami na stronie zewnętrznej.

Z łapanych przeze mnie ważek z rodzaju *Aeschna* Fabr. najdłuższe i najgęstsze uwłosienie wewnątrz górnych przysadek posiada *Aeschna juncea* L.

Dziędzielewicz (2) w swojej pracy pisze (str. 121 i 123) o uwłosieniu przysadek jedynie u ♂♂ *Aeschna viridis* Eversm.: „górne przysadki ♂♂.... wewnątrz krótko uwłosione, zresztą gładkie“. Pozatem wspomina tylko, że u ♂♂ *Aeschna grandis* L. i *Aeschna juncea* L.: „Górne przysadki ♂♂..... gładkie“.

Anax Leach.

20. *Imperator* Leach. Nie zaobserwowałam ani jednego okazu dorosłego. Jedyną larwę złapałam w Krzyżackim Jeziorze 29.IV. Hodowałam ją w akwarjum Zakładu Zoologicznego. Wyląg nastąpił 31.V.

LIBELLULIDAE.

Cordulinae. — Epithea Charp.

21. *Bimaculata* Charp. Jedyną larwę złapałam w Zakrecie 28 V.

Somatochlora Sel.

22. *Metallica* Vanderl. Wystąpiła w maju, czerwcu i lipcu. Markucie. Jezioro Krzyżaki. Puzkarnia.

23. *Flavomaculata* Vanderl. Pojawia się w lipcu. Zakret. Puzkarnia. Lata wzdłuż dróg leśnych, nad polanami i w miejscach silnie oświetlonych.

Cordulia Leach.

24. *Aenea* L. Wystąpiła licznie w maju, czerwcu i lipcu. Zakret. Karolinki. Zameczek. Sałaty. Oksztodwory. Jezioro Krzyżaki. W lasku nad jeziorem w Sałatach zauważyłam na drzewach ogromną ilość wylinek *Cordulia aenea* L. Drzewa były pokryte do wysokości kilku metrów wylinkami tych ważek w ilości około 50 sztuk na każdym.

Libellulinae — *Orthetrum* Newm.

25. *Cancellatum* L. Rzadko spostrzegana w czerwcu i lipcu. Oksztodwory. Leg. M. Ostrejko w n a .

Libellula L.

26. *Quadrifasciata* L. Wystąpiła licznie w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu. Zakret. Karolinki. Stawy Misjonarskie. Sałaty. Oksztodwory.

26a. *ab. olivacea* T. Łapałam w maju i czerwcu. Zakret. Wilno—ogród Zoologiczny. Sałaty. Markucie.

26b. *ab. praenubila* Newm. W maju, czerwcu i lipcu łapałam wyłącznie ♀♀ tej odmiany. Zakret. Stawy Misjonarskie.

27. *Fulva* Müll. Posiadam jedyny typowy okaz ♂, został złapany w lipcu nad Jeziorem Krzyżaki. Leg. J. Wilczyński.

27a. *ab. bimaculata* Steph. Czerwiec i lipiec. Karolinki. Jezioro Krzyżaki. Dość liczna.

28. *Depressa* L. Widziałam parę okazów 25.V w Zameczku, nie udało mi się jednak ich złapać. Poza tem zaobserwowałam 1 okaz na początku czerwca w Zakrecie.

Sympetrum Newm.

29. *Vulgatum* L. Wystąpił dość licznie w lipcu, sierpniu i wrześniu. Zakret. Puskarnia. Niemież.

30. *Flaveolum* L. Pojawił się w lipcu, latał do września. Zakret. Karolinki. Gładkiszki. Puskarnia. Niemież.

31. *Pedemontanum* Allioni. Jedyny okaz ♀ złapano w Gładkiskach 31.VIII. Leg. M. Ostrejko w n a .

32. *Danae* Sulzer. Latał od końca lipca do końca września. Zakret.

Leucorrhinia Britt.

33. *Albifrons* Burm. Występuje w czerwcu i lipcu. Karolinki. Oksztodwory.

33a. *ab. fuscoumbata* Grig. 16.VI. Karolinki. 1 ♂ i 1 ♀.

33b. *ab. aurata* Prüff. Karolinki.

34. *Dubia* Vanderl. Lata od połowy maja do początku lipca; wyłącznie nad stawami Zakretowemi.

34a. *ab. nigra* Prüff. Zakret.

35. *Rubicunda* L. Licznie pojawia się w maju, czerwcu i lipcu. Zakret. Zameczek. Sałaty.

35a. *ab. aurea* ♀ Prüff. Zakret. Sałaty. Zameczek.

35b. *ab. rubrodorsalis* Dz. Dość często zdarza się między typowemi formami. Zakret i Sałaty.

36. *Pectoralis* Charp. Wystąpiła licznie w czerwcu i na początku lipca. Pośród złapanych okazów jedna ♀ należy do *ab. a* Dz., a druga ♀ posiada cechy wspólne dla *ab. a* Dz. i *ab. b* Dz.

Na zakończenie postaram się porównać faunę ważek Ziemi wileńskiej z ważkami ziem przyległych.¹⁾ O. Ie Roi wymienia dla Prus Wschodnich 50 gatunków, z których 40 występuje i na Rosyjskiem Pojezierzu (Russische Ostseeprovinzen).

Następujące gatunki nie zostały przeze mnie odnalezione w okolicach Wilna, natomiast podane zostały dla Prus Wschodnich: *Lestes virens* Charp. (Polen). *Lestes barbarus* Fabr. (Polen), *Ischnura pumilio* Charp., *Pyrrhosoma nymphula* Sulzer. (in Polen selten), *Gomphus flavipes* Charp., *Cordulegaster annulatus* Latr., *Aeschna mixta* Latr. (Polen), *Aeschna isoeles* Müll., *Sympetrum fonscolombei* Selys.

Wspólnemi formami dla Prus Wschodnich i Rosyjskiego Pojezierza według O. Ie Roi są: *Nehalennia speciosa* Charp., *Agrion armatum* Charp., *Brachytron hafniense* Müll., *Leucorrhinia caudalis* Charp., *Sympetrum sanguineum* Müll.

Należy przypuszczać, że wyżej podane gatunki dałyby się odszukać w Wileńszczyźnie.

Pozatem O. Ie Roi wymienia tylko dla Prus Wschodnich, nieodnalezione w Rosyjskiem Pojezierzu, a odszukane przezemnie pod Wilnem *Agrion lunulatum* Charp., *Anax imperator* Leach. i *Sympetrum pedemontanum* All.

Natomiast nie podaje O. Ie Roi następujących odmian, znalezionych w okolicach Wilna: *Calopteryx virgo festiva* Br., *Calopteryx splendens* ab. *tümpeli* Scholz., *Platynemis pennipes* ab. *lactea* Sel., *Ischnura elegans* ab. *aurantiaca* Brau., *Libellula quadrimaculata* ab. *olivacea* T., *Libellula quadri. maculata* ab. *praenubila* Newm., *Libellula fulva* ab. *bimaculata* Steph., *Leucorrhinia pectoralis* ab. a Dz.—ab. b Dz. i *L. rubicunda* ab. *rubrodorsalis* Dz.

Fauna ważek okolic Wilna posiada charakter północno-wschodni. Z form północnych wymienić można: *Calopteryx splendens* ab. *tümpeli* Scholz., *Agrion hastulatum* Charp., *Aeschna juncea* L., *Leucorrhinia dubia* Vanderl., *Leucorrhinia rubicunda* L. Pośród tych form *Agrion hastulatum* Charp., *Leucorrhinia dubia* Vanderl. i *Leucorrhinia rubicunda* L. wystąpiły bardzo licznie.

Aeschna juncea L. występuje na całym terenie Polski obok *Aeschna cyanea* Müll., jednak ta ostatnia zwykle jest znacznie liczniejszą od pierwszej, natomiast w okolicach Wilna obserwowalam wybitną przewagę ilościową osobników *Aeschna juncea* L. nad *Aeschna cyanea* Müll.

Z form północno-wschodnich wymienię: *Agrion lunulatum* Charp., *Erythromma najas* Hans., *Sympetrum flaveolum* L. i *Leucorrhinia albifrons* Burm. Z form wschodnich wystąpiły: *Aeschna viridis* Eversm., *Epithea bimaculata* Charp. i *Ophiogomphus serpentinus* Charp.

Anax imperator Leach, którego larwę złapałam w Jeziorze Krzyżaki, jest jedyną mediteranejską formą, złapaną w okolicach Wilna.

¹⁾ O. Ie Roi — Die Odonaten von Ostpreussen. Schr. d. ph. ök. Ges. zu Königsberg. LII, Jhg. 1911.

Zestawienie czasu występowania ważek w roku 1922.

G A T U N E K	Maj			Czer- wiec			Lipiec			Sier- pień			Wrze- sień		
	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30
1. <i>Calopteryx virgo</i> L.			+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++					
2. " <i>splendens</i> Harr.				++	+++	+++	+++	+++	+++	++					
3. <i>Lestes dryas</i> Kirby				+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++					
4. " <i>sponsa</i> Hansem.				+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++			++		
5. <i>Platynemis pennipes</i> Pall. <i>ab. lactea</i> <i>Sel.</i> ¹⁾								+							
6. <i>Ischnura elegans</i> Vanderl.			+	+++	+		+								
7. <i>Enallagma cyathigerum</i> Charp.					+	++									
8. <i>Agrion pulchellum</i> Vanderl.							+++								
9. " <i>hastulatum</i> Charp.			+	+++	+										
10. " <i>lunulatum</i> Charp. ²⁾			+												
11. " <i>puella</i> L.			+	+++	+										
12. <i>Erythromma najas</i> Hansem.			+	+++	+										
13. <i>Gomphus vulgatissimus</i> L.			+	+++											
14. <i>Ophiogomphus serpentinus</i> Charp.				+++	+++										
15. <i>Onychogomphus forcipatus</i> L.							++		+						
16. <i>Aeschna grandis</i> L.					+	+++	+++	+++	+++	++					
17. " <i>viridis</i> Eversm. ³⁾								+							
18. " <i>juncea</i> L.					+	+++	+++	+++	+++	++					
19. " <i>cyanea</i> Müll.					+	+++	+++	+++	+++	++					
20. <i>Anax imperator</i> Leach ⁴⁾			+												
21. <i>Epithea himaculata</i> Charp. ⁵⁾															
22. <i>Somatochlora metallica</i> Vanderl.			+	+++	+++										
23. " <i>flavomaculata</i> Vanderl.							+++								
24. <i>Cordulia aenea</i> L.	+++	+++	+	+++	+										
25. <i>Orthetrum cancellatum</i> L.					+	+									
26. <i>Libellula quadrimaculata</i> L.	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++					
27. " <i>fulva</i> Müll.				+++	+										
28. " <i>depressa</i> L.			+	+											
29. <i>Sympetrum vulgatum</i> L.							+++	+++	+++	+++			++		
30. " <i>flaveolum</i> L.							+++	+++	+++	+++			++		
31. " <i>pedemontanum</i> Allioni ⁶⁾										+					
32. " <i>danae</i> Sulzer.								+	+++	+++			+++		
33. <i>Leucorrhinia albifrons</i> Burm.				+++	+++										
34. " <i>dubia</i> Vanderl.	++	+++	+												
35. " <i>rubicunda</i> L.	++	+++	+												
36. " <i>pectoralis</i> Charp.				+++	+										

¹⁾, ⁴⁾ i ⁶⁾ — złowiono po jednym okazie; ²⁾ wszystkie egzemplarze złowiono jednego pnia; ³⁾ w końcu lipca złapano 2 ♀♀; ⁵⁾ złapałam tylko jedną larwę.

Literatura.

Literatura, odnosząca się do fauny ważek Ziem Polskich, została zebrana w pracach: Sumińskiego St. p. t.—Materiały do fauny ważek (Odonata) Ziem Polskich. Sprawozd. z posiedz. Towarz. Nauk. Warszawa 1916, Polińskiego Wł. p. t.—Ważki okolic Kamieńska, Pam. Fizjogr. Warszawa T. XXV i Fudakowskiego J.—Ważki (Odonata) południowo-wschodniej Lubelszczyzny. Spraw. Kom. Fizj. Pol. Akad. Umiej. Kraków 1921. Z prac, które nie były cytowane przez powyższych autorów, uwzględniłam następujące: 1) A. Wierzejski — Dodatek do fauny sieciówek (Neuroptera). Tamże. Kraków 1882. 2) M. Łomnicki — Sprawozdanie z wycieczki zoologicznej, odbytej na Podolu w r. 1876. II Prasiatnice. Tamże. 1876, 3) W. Poliński — Z fizjografj. okolic Kamieńska. Pam. Fizjogr. Warszawa. T. XXV, 4) W. Poliński i K. Demel — Notatki z wycieczki zoologicznej na jeziora Kujawskie. Tamże T. XXVI i 5) J. Zaćwilichowski — Materiały do fauny owadów Polski. Ważki stawków Dębnickich. Spraw. Kom. Fiz. Pol. Ak. Umiej. Kraków. 1921. Przy oznaczaniu zebranego materiału posługiwałam się następującymi dziełami:

1. Barteniew A. N. — Palearkticeskije i wostoczno-azijackije widy i podvidy roda *Calopteryx*. Raboty iz zoolog. kab. Imp. Warszawsk. Uniw. 1911.
2. Dziedzielewicz J. — Ważki Galicji. Lwów. 1902.
3. Fröhlich C. — Die Odonaten und Orthopteren Deutschlands. Jena. 1913.
4. Jakobson i Bianki. — Priamokrylja i ložnosietczatokrylja Ros-sijskoj Impierji. Petersburg. 1905.
5. Ris F. — Odonata. Die Süßwasserfauna Deutschlands. H. 9 Jena. 1909.
6. Tümpel R. — Die Geradflügler Mitteleuropas. Gotha. 1923.
7. Schwaighofer A. — Die mitteleuropäischen Libellen. Jahrsber. d. K. K. Staats Gymn. in Marburg. 1895.

Stosunki biologiczne charakteryzowałam, uwzględniając jeszcze prace: C. Wesenberg-Lund'a: Odonaten—Studien. Internat. Revue d. gesamt. Hydrob. u. Hydrogr. T. VI, H. 2—3 i 4—5. Lipsk. 1913; tegoż autora — Fortpflanzungsverhältnisse: Paarung und Eiablage der Süßwasserinsecten Fortschr. d. Naturwiss. Forsch. Ed. VIII. Berlin. 1913; oraz Lamperta — Das Leben der Binnengewässer. Lipsk. 1921.

Z Zakładu Zoologicznego Uniwersytetu S. B. w Wilnie.

Zusammenfassung.

Die Odonaten der Umgebung von Wilno wurden zum ersten Mal von Barteniew im Jahre 1904 erforscht. Er gibt 10 Arten an.

Im Jahre 1922 sammelte ich Odonaten aus der nächsten Umgebung von Wilno, und erbeutete 36 Arten und 11 Aberrationen, welche ich im systematischen Teile dieser Abhandlung aufzähle.

Die Odonatenfauna der Umgebung von Wilno hat einen deutlich nord-östlichen Charakter. Als nordische Arten muss man folgende hervorheben: *Calopteryx splendens* ab. *tümpeli* Scholz, *Agrion hastulatum* Charp. (Sehr ge-

mein). *Aeschna juncea* L., *Leucorrhinia dubia* Vanderl. (gemein), *Leucorrhinia rubicunda* L. (sehr. gemein); als nord—östliche: *Agrion lunulatum* Charp., *Erythromma najas* Hansem., *Sympetrum flaveolum* L. und *Leucorrhinia albifrons* Burm. (in einem strengbegrenzten Raume sehr gemein); als östliche: *Aeschna viridis* Eversm., *Epithea bimaculata* Charp. und *Ophiogomphus serpentinus* Charp. *Anax imperator* Leach. war die einzige mediterrane Form, die ich im der Umgebung von Wilno angetroffen habe.

Lestes dryas Kirby, *Lestes sponsa* Hansem., *Erythromma najas* Hansem., *Libellula quadrimaculata* L. und *Cordulia aenea* L. haben auf dem Hinterleibe (Pleura) oft sehr viele Milben, am meisten noch *Cordulia aenea* L., wo ich auf einem Exemplare bis 200 Milben fand.

Bei der Subfamilie *Gomphinae* bemerkte ich ziemlich starke Schwankungen der Flügeladerung, nämlich in der Anzahl und Form der Zellen des Analdreieckes der Hinterflügel.

F. Ris *) gibt für die Gattung *Gomphus* Leach einen dreifeldigen Analdreieck an, ich dagegen habe einige Exemplare von *Gomphus vulgatissimus* L. gefunden die 5 (Fig. 1, 2 und 3) oder 6 Zellen, (von welchen eine sehr klein), besitzen. (Fig. 4).

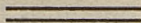
Bei der Gattung *Ophiogomphus* Sel. und *Onychogomphus* Sel. gibt Ris als typisch einen vierfeldigen Analdreieck an, ich aber habe neben den typischen Exemplaren von *Ophiogomphus serpentinus* Charp. auch solche gefunden, welche fünffeldige Analdreiecke besaßen, und zuweilen unterschied sich die Flügeladerung des rechten Flügels vom linken. (Fig. 5).

Das einzige von mir erbeutete Exemplar der Art *Onychogomphus forcipatus* L. besitzt im Analdreieck nicht 4 sondern 3 Zellen (Fig. 6).

Alles das beweist, dass man die Zahl der Zellen im Analdreieck der Hinterflügel nicht als ständiges und typisches Merkmal, annehmen kann.

Bei allen Exemplaren der Gattung *Aeschna* waren die *Appendices anales* in verschiedener Weise behaart und mit Dornen versehen, dagegen schreibt Dziędzielewicz dass nur bei *Aeschna viridis* Eversm. die *Appendices anales superiores* bloß von innen behaart sind

Aus dem Zoologischen Institute der Universität in Wilna.



*) Die Süßwasserfauna Deutschlands. Odonata von Dr. F. Ris 1909.

MARJA OSTREJKÓWNA.

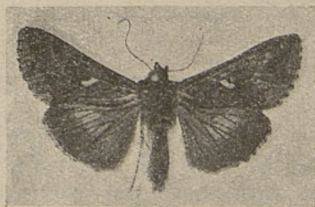
Plusia gamma L. ab. *comma* ab. nov.

Komunikat zgłoszony przez czl. J. Prüffera na posiedzeniu w dniu 9. XII. 1922 r.

In alis anterioribus signum in similitudinem gammatis ad uniformem maculam oblongam reductum.

Przednie skrzydła fioletkowo-szare z ciemno-brunatnym rysunkiem. Wewnętrzne pole oddzielone od środkowego poprzeczną cieniutką, lekko falistą linią żółtą, przerwana między żyłkami IV i II przez obwódkę plamki okrągłej (*macula orbicularis*). Od wewnętrznej strony skrzydła, z obu stron powyższej linii, występuje ściemnienie pola, stopniowo rozjaśniające się ku przedniemu brzegowi, około którego tworzy jaśniejszą plamkę fioletkowo-szarą, w połowie przedzieloną linią żółtą. Pozatem ogólne tło obydwu pól jednostajnie ciemne, brunatno szare. W środkowym polu przednich skrzydeł wyraźnie są zaznaczone plamy: nerkowata, okrągła i pałeczkowata, odpowiadająca plamce γ . Nerkowata plama (*macula renalis*) jest słabiej przewężona niż u typowych form. Plamka okrągła posiada kształt mniej więcej regularnej elipsy, otoczonej jasną obwódką. Tło skrzydeł wokół okrągłej plamki jest znacznie rozjaśnione. Wewnątrz plamki leżą czarnobrunatne łuski, a na obwódce oraz na rozjaśnionem polu — łuski żółte i brunatne, na końcach lekko fioletkowo zabarwione.

Na miejscu występowania u typowych form znaku γ znajduje się u *ab. comma* ab. nov. złocisto-żółta plamka (między żyłkami V i IV₂) w kształcie krótkiej i dosyć grubej pałeczki, zagiętej w połowie swej długości ku zewnętrznemu brzegowi skrzydła.



Plusia gamma L. ab. *comma* ab. nov.

(Podłużna czarna plamka na przecinkowym znaku prawego skrzydła pochodzi od zadraśnięcia w tym miejscu kliszy).

W części nasadowej pałeczkowatego znaku leży kilka brunatnych łusek.

Powierzchnia pałeczkowatego znaku nie wydaje się być mniejszą od tejże, występującej u form typowych w postaci plamki γ , albowiem jest ona znacznie grubsza od typowej plamy γ , a nasada jej dochodzi do rozwidlenia żyłki IV. Podobnie u *P. gamma* L. przebiega wewnętrzna gałąź plamy γ , co nasuwa przypuszczenie, iż ilość łusek złotych jest u obu form taka sama, tylko u *ab. comma ab. nov.* zostały razem zgrupowane.

Przestrzeń, zawartą pomiędzy zewnętrzną linią środkowego pola a pałeczkową plamką (pomiędzy żyłkami IV₂ i V), zajmuje rozlana plamka rdzawo-bronzowa, mniejsza niż u typowych form. Składa się ona z łusek, które u nasady są jasno-żółte, a powyżej są czerwono-brunatno zabarwione.

Linie zewnętrznego pola wyraźnie zaznaczone. Po środku przebiega poprzeczna, ciemno-brunatna linia zygzakowata. Pomiędzy nią, a zewnętrzną linią środkowego pola, rozpościera się pierwszy pas ściemnień, przechodzący ku granicy środkowego pola w fioletowo-różowe zabarwienie, a sięgający od przedniego brzegu skrzydła aż do żyłki IV₂. Ostre wygięcia linii zygzakowatej, leżące między żyłkami, są zwrócone nazewnątrz skrzydła i wyraźnie się odrzynają od następnego pasa ściemnień, zabarwionego na fioletowo-szaro z odcieniem brunatnym. Barwa tego pasa ulega ściemnieniu w kierunku zewnętrznego brzegu skrzydła i wyraźnie się oddziela od fiołkowo-szaro zabarwionej krawędzi skrzydeł. W środku obu pasów ściemnień leży rozlana plama o metalicznym odbłasku. Strzępina podobnie zabarwiona jak u typowych form.

Tło tylnych skrzydeł żółto-brunatne z szeroką popielato-czarną opaską. Strzępina popielato-żółta, ciemno poplamiona. Żyłki na powierzchni całego skrzydła są ciemno-brunatne. Barwa ich, jak również ciemnego zewnętrznego brzegu, jest wywołana nagromadzeniem się brunatnych łusek, które w jasno-żółtej części nasadowej są porozrzucane bezplanowo i mniej licznie.

Na brunatno popielatym odwrocie przednich skrzydeł znajdują się rozlane żółte plamy, odpowiadające na górnej stronie skrzydła pałeczkowatej plamce i przestrzeni, zawartej między nerkowatą plamką a zewnętrzną linią środkowego pola. W zewnętrznym polu można wyróżnić dwa pasy ściemnień: zewnętrzny jaśniejszy i wewnętrzny—bardziej ciemny.

Strzępina na odwrocie obu par skrzydeł jasno-żółta, nieco jaśniejsza niż na stronie górnej.

Na odwrocie tylnych skrzydeł, brunatno zabarwionych, o złocistym odbłasku, zaznacza się brunatna plamka, leżąca na zewnętrznej żyłce centralnej komy, i ciemniej zabarwiony brzeg zewnętrzny.

Spód ciała, głaszczki i kołnierz fioletowo-szare, górna strona odwłoka posiada brunatny odcień.

Zestawienie cech *ab. comma ab. nov.* i typowych form oraz dotychczas poznanych odmian wykazuje, że najistotniejsze różnice opisywanej formy polegają na zmianie kształtu plamy γ , zmniejszeniu się rdzawo-brunatnej plamy oraz na ostrem zaznaczeniu rysunku, co pozwala wyróżnić tę formę jako nową aberację—*Plusia gamma* L. *ab. comma ab. nov.*

P. gamma L. *ab. comma ab. nov.* ♀ złapałam 31.VIII.22 w warzywnym ogrodzie majątku Gładkiszki, gminy Mejszagolskiej, ziemi Wileńskiej.

Zmiany dotychczas obserwowane u *P. gamma* L. odnosiły się do wahnień wielkości osobników lub do samej barwy skrzydeł, natomiast nie były znane przekształcenia rysunkowe, wyraźnie zaznaczone u *ab. comma ab. nov.*

Ten typ zmian rysunkowych, nowy dla gatunku *P. gamma* L., dosyć często się spotyka u innych gatunków z rodzaju *Plusia* O. *P. putnami* Grote (*festata* Graes.) *ab. conjuncta* Werr. głównie tem się różni według

Seitza od typowej formy *P. putnami* Grote, iż dwie złociste plamy, leżące po środku środkowego pola przednich skrzydeł, zlały się w jedną całość. Na tej samej zasadzie z pośród gatunku *P. pulchrina* Hw. podług Rebel'a została wyróżniona *ab. percontatrix* Auriv., a z pośród gatunku *P. iota* L. wyróżniono *ab. percontationis* Tr.

Z zakładu zoologii Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie.

Zusammenfassung.

Die Verfasserin beschreibt eine neue Aberration von *Plusia gamma* L., welche sie *ab. comma* nennt.

Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal dieser Aberration ist die Reduktion der silber-goldenen γ -artigen Makel bis zu einem einfachen ziemlich dicken Stäbchen, welches in seiner Mitte gegen den äusseren Flügel-saum gebogen ist.

Die bisher bekannten Aberrationen unterscheiden sich durch die Veränderungen der Grundfarbe oder Grösse der Flügel. Die Merkmale dieser neuen Aberration beruhen auf der Veränderung der Zeichnung.

Ähnliche Fleckenreduktionen kommen ziemlich häufig bei der Art *Plusia* O. vor, zum Beispiel: *P. putnami* Grote (*festata* Graes.) *ab. conjuncta* Verr., *P. pulchrina* Hw. *ab. percontatrix* Auriv., *P. iota* L. *ab. percontationis* Fr.

Das beschriebene Exemplar von *Plusia gamma* L. *ab. comma* ist auf dem Gute Gładkiszki in der Umgebung von Wilna gefangen und befindet sich in den Sammlungen des zoologischen Instituts der Universität zu Wilna.

Aus dem Zoologischen Institute der Universität in Wilna.



JAN BOWKIEWICZ.

Z badań nad *Daphnia pulex* (de Geer).

Studies on *Daphnia pulex* (de Geer).

Komunikat zgłoszony przez czl. J. Wilczyńskiego na posiedzeniu dnia 17. V. 1923.

W literaturze, traktującej o wioślarkach (*Cladocera*), nie znalazłem żadnej wzmianki o budowie szczęk u samców. Leydig (1860) i Lilljeborg (1900), opisując odnóże samców, nie wspominają o aparacie szczękowym; Lilljeborg podaje rysunki szczęk u samic dla szeregu gatunków wioślarek, lecz zupełnie pomija ich budowę u samców. Richard (1896), opisując nawet samice, nie uwzględnia maxillae. W rozpowszechnionych rysunkach *Daphnia*, podanych przez Clausa i R. Hertwiga, nie zważając na schematyczny charakter rysunków, nie uwzględniono również maxillae.

Zadanie niniejszej pracy polega na częściowym wypełnieniu tej luki. Jako obiekt obrałem *Daphnia pulex* (de Geer).

Co do wyników, to można było przewidywać dwie możliwości: albo stwierdzenie podobieństwa szczęk samców do szczęk samic, albo też konstataowanie dymorfizmu płciowego w ich budowie. Wiele danych przemawiało za ostatniem przypuszczeniem, a mianowicie następujące:

1) Giesbrecht (1921) o dymorfizmie płciowym u skorupiaków pisze: „vielmehr gibt es wohl keinen inneren oder äusseren Körperteil der nicht bei irgendeiner Art, Gattung oder Untergattung in den beiden Geschlechtern verschieden gebaut wäre“. Wobec tego dymorfizm mógł dotyczyć i szczęk *Cladocera*, tem bardziej, że u *Ostracoda*, z którymi *Cladocera* połączone są więzami filogenetycznymi [zdaniem Packarda (1883) *Cladocera* powstały z *Ostracoda*; zdaniem Grobbena (1892). *Ostracoda* i *Cladocera* mają wspólne pochodzenie od „*Estheria*—ähnlichen *Urphyllopoden*“], cała rodzina *Cypriidae* charakteryzuje się dymorfizmem płciowym szczęk (Vavra 1909).

2) U samców *Cladocera* V. Brehm (1909) na przykładzie ząbienia grzbietowego (Nackenzähnen) i Vaulx (1921) na przykładzie budowy antenn pierwszej pary wykazali tak zwane prawo „der weiblichen Präponderanz“¹⁾,

¹⁾ Antyteza prawa „der männlichen Präponderanz“ Eimera (1888).

opiewające, że samice w granicach tego samego gatunku filogenetycznie są więcej posunięte naprzód, aniżeli samce, co oznacza, że samce w stosunku do samic posiadają prostszą budowę. Stąd również można było spodziewać się, że i maxillae samców będą prościej zbudowane. Wahania rozwojowe szczęk u samic różnych gatunków *Cladocera* są tak znaczne, że można ułożyć szereg, począwszy od enditu o 20 szczeciach u *Sida*, do zupełnego zaniku maxillae u *Gymnomera*. Według Lilljeborga, maxillae samic *Daphnia pulex* uzbrojone są trzema szczeciami, stosując zaś prawo „der weiblichen Präponderanz“, można było przypuszczać odmienną liczbę szczeci na szczękach samców.

3) Przemawiała i ta okoliczność, że odnóży, znajdujące się u *Daphnia* bezpośrednio za szczękami, posiadają wyraźne cechy dymorfizmu płciowego. U samca pierwsze dwie pary nóg budową exopoditu i endopoditu wybitnie różnią się od odnóży samicy. Opierając się na ogólnie znanych zjawiskach korelacji, można było przypuszczać, że odmienna budowa tych odnóży musiała wpłynąć modyfikująco i na budowę obok leżących szczęk.

Ża dymorfizmem szczęk u samców i samic *Daphnia pulex* przemawiałyby zatem zjawiska korelacji, dymorfizmu płciowego i prawo filogenetycznej przewagi samic.

Jak już zaznaczyłem, dla badań obrałem gatunek *Daphnia pulex* (de Geer)¹⁾. Materiał zebrałem z okolicy Wilna.

A. Lityński w pracy „Wioślarki Litewskie“ (1915), mówiąc o ogólnym charakterze fauny badanego terenu (gub. Wileńska i gub. Witebska), podkreśla rzadkie występowanie *D. pulex*. Z 12 zbiorników tylko w jednym znaleziono *D. pulex* i stąd wniosek o rzadkości występowania wspomnianego gatunku. Tymczasem, badając faunę *Cladocera* okolic Wilna latem 1922 roku, stale natykałem gatunek *Daphnia pulex* i zdaje mi się, że zdanie Lityńskiego jest wynikiem wyłącznie statystycznego traktowania sprawy. Fakt, że tylko w jednym zbiorniku Lityński napotkał *D. pulex*, można wytłumaczyć charakterem

¹⁾ Korzystam w tem miejscu ze sposobności, ażeby zwrócić uwagę na dwa błędy w rysunku *Daphnia pulex* w klasycznym podręczniku zoologii R. Hertwiga.

Na rysunku Hertwiga na trójczłonowej gałązce wioselka (*ramus triarticulatus antennarum 2-di paris*) środkowy człon uzbrojony jest dwiema szczeciami, proksymalny zaś człon tej gałązki jest podany bez szczeci.

Uzbrojenie niedystalnych członów gałęzi dwiema szczeciami opisane zostało, jako zjawisko teratologiczne przez O. Kuttner (1913) u *Daphnia magna*, brak zaś szczeci na członie proksymalnym trójczłonowej gałązki jest charakterystyczną cechą gatunku *Daphnia cristata* G. O. Sars, na mocy czego ten gatunek wyodrębniono nawet w osobny podrodzaj *Cephaloxus* (Wiereschagin 1913). U *Daphnia pulex* (de Geer) rozmieszczenie szczeci na gałązce trójczłonowej jest następujące: po jednej szczeci znajduje się na członach proksymalnym i środkowym i trzy na członie dystalnym.

Drugi błąd wynika z samego oznaczenia gatunku, wyobrazonego na rysunku, gdyż pod nazwą *Daphnia pulex* podana jest *Daphnia longispina*. Według systemu Richard'a (1896) rodzaj *Daphnia* O. F. M. rozpada się na dwie grupy: do jednej należą formy posiadające na pazurze odwłokowym dodatkowy grzebyk, do drugiej — pozbawione grzebyka. *Daphnia pulex* należy do pierwszej grupy, *Daphnia longispina* — do drugiej; przymem różnią się te dwa gatunki jedynie obecnością lub nieobecnością dodatkowego grzebyka. Na rysunku Hertwiga pazur odwłokowy podany bez dodatkowego grzebyka, co wskazuje, że rysunek stosuje się do *Daphnia longispina*.

Należy więc albo zmienić oznaczenie rysunku na *Daphnia longispina*, albo, zachowując nazwę *Daphnia pulex*, uzupełnić rysunek dodaniem grzebyka na pazurze odwłokowym. W jednym i w drugim wypadku należy jeszcze zmienić charakter rozmieszczenia szczeci na gałązce trójczłonowej.

Dodam, że w „Zoologisches Wörterbuch“ Ziegler'a jest podany rysunek Hertwiga z napisem „geändert“, a mimo tego zawiera wszystkie powyżej zaznaczone błędy.

samych zbiorników. W pracy Lityńskiego znajdujemy wzmiankę, że „z liczby 12 zbadanych zbiorników cztery należą do rzędu jezior, pięć posiada cechy stawów średniej wielkości, trzy pozostałe — są to całkiem drobne zbiorniki”. Istotnym stanowiskiem biologicznym *Daphnia pulex* są właśnie małe zbiorniki, i w jednym z takich Lityński znalazł gatunek *D. pulex*. Dwa inne małe zbiorniki nie zawierały *D. pulex*; te zaś *Cladocera*, które w nich występowały, jak widać z tablicy rozmieszczenia, były „nieliczne, rzadkie lub sporadyczne”, co wskazuje na jakieś wogóle dla *Cladocera* niesprzyjające warunki w tych zbiornikach. O jednym (Młaka księża) z tych zbiorników Lityński podaje: „woda ma barwę brunatną; dno pokryte mułem i szczątkami butwiejących roślin”, w drugim zaś (Młaka za Zamkiem w Drui) był obecny młody narybek. W pracy „O wyborze pokarmu u ryb” (1922) Lityński podkreśla szybkość, z jaką ukleja chwytą puszczane do akwarjum wioślarki. Co do jezior i stawów, to w tych *Daphnia pulex* występuje rzadko i to wyłącznie w strefie przybrzeżnej. Langhans (1911), badając w przeciągu dziesięciu lat strefę litoralną jeziora „Grossteich bei Hirschberg”, ani razu nie napotkał tego gatunku; z wykazu gatunków *Phyllopora*, zamieszczonego w Sprawozdaniach Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach (Tom I. 1922 Nr. 1), widzimy, że i w jeziorach Wigierskich *D. pulex* nie znaleziono. Fakt nieobecności *D. pulex* w jeziorach lub stawie zupełnie nie dowodzi tego, że *D. pulex* wogóle rzadko występuje na danym terenie. W jeziorach Firleju i Kunowskim *D. pulex* nie występuje, w sadzawce zaś, wykopanej w pobliżu brzegu Firleja, „należy do form pospolitych” (Lityński, 1918).

W okolicach Wilna latem 1922 roku napotkałem *Daphnia pulex* (de Geer) w następujących punktach:

1) 26 maja, w rowie na lewo od drogi, wiodącej z Wilna do Zameczka; liczne osobniki *Daphnia pulex* w stanie dzieworództwa, w spółnie z *Daphnia longispina* O. F. M., *Simocephalus vetulus* (O. F. M.), *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine) i *Moina rectirostris* Leydig.

2) 3 czerwca, w rowie położonym w lesie między jeziorami Zielonem i Gulbińskim; *Daphnia pulex* var. *obtusa*, w stanie rozrodu gamogenetycznego¹⁾; w ogromnej ilości samice z czaprakami (cum ephippio) i samce, w towarzystwie następujących gatunków: *Simocephalus vetulus* (O. F. M.), *Polyphemus pediculus* (Linné) i *Lynceus* (Limnetis) sp.?

3) 7 czerwca, w kałuży, położonej w lesie w pobliżu Werek; dość liczne okazy *Daphnia pulex* w pełni rozwoju dzieworodnego; w lęgni zbadanych osobników do 36 jaj.

4) 13 października, w studni na niemieckim cmentarzu wojskowym, wyłącznie *Daphnia pulex* w stanie gamogenezy; samice z czaprakami i samce; zabarwione różowo.

Daphnia pulex (de Geer) znalazłem w przeciągu jednego lata w czterech punktach, tak w stanie gamogenezy, jak i partenogenezy, i uważam, że na zbadanym terenie gatunek ten jest pospolity.

Badając w akwarjum *Daphnia pulex*, wzięte z wymienionych zbiorników, stwierdziłem, że wszystkie nowonarodzone (Neonata—Woltereck'a) posiadają tak zwane ząbienie grzbietowe (Nackenzähnen), które zanika podczas pierwszej wylinki. Leydig (1860) na rysunku (Taf. I, fig. 7,) podaje młodą *Daphnia pulex* bez ząbienia grzbietowego; w tekście również niema żadnej wzmianki o takowem u *Daphnia pulex*; widocznie kolonie, na które natrafił

¹⁾ Używam tego wyrazu za przykładem Papanicolau (1910) zamiast nazwy rozród płciowy.

Leydig. nie posiadały tej cechy. M. Haack w pracy „Zur äusseren Morphologie einiger Daphniden“ (1918) o kulturach *Daphnia pulex*, które pochodziły z Lipska, Helgolandu i Neapolu, pisze: „Das Vorhandensein von Nackenzähnen ist nicht regelmässig oder häufig, in meinen Kulturen traten sie nur sehr selten auf“.

W pewnych więc wypadkach podczas rozwoju zjawia się zazębienie grzbietowe, w innych zaś rozwój odbywa się bez występowania takowego. V. Brehm (1909) usystematyzował do pewnego stopnia te zjawiska, lecz w pracach fizjograficznych dotychczas nie uwzględniano występowania zazębienia u Neonata i odnośnie do rozpowszechnienia tego zjawiska w Polsce nie napotkałem żadnych danych w literaturze.

Badanie ciała *Cladocera* in toto nasuwa pewne trudności, to też dla ułatwienia techniki posługiwałem się nie całymi stworzeniami, lecz tylko skórkami, które *Daphnia pulex* zrzucają podczas wylinki (*Ekdysis*). Fakty obserwowane na skórcie sprawdziłem, porównując je z wynikami obserwacji wypreparowanych części samego ciała wioślarki, przyczem żadnej różnicy między nimi nie zauważyłem.

Metody badania zrzucanych skórek *Cladocera* w celach morfologicznych użyła po raz pierwszy M. Haack (1918). Haack studjowała na zrzucanych skórkach cytologiczną budowę pancerza głowy dafnii, rozpatrując je w czystej wodzie, bez stosowania barwników („Auf diese Art konnte ich die denkbar günstigsten, meist vollständigen Bilder der Zellstruktur des Kopfes erlangen“).

Tej samej metody użył R. de La Vaulx (1921), badając zjawiska interseksualizmu u *Cladocera*. Co do ścisłości tego sposobu, Vaulx podaje: „Lorsqu'il s'agit d'examiner des détails très fins, il y a généralement avantage à employer pour l'étude la mue qui reproduit fidèlement les moindres particularités de la morphologie externe“. Przy tem Vaulx opracował specjalną technikę barwienia skórek: „La pièce à colorer est immergée pendant un quart d'heure dans une solution concentrée de sulfate ferrique. On rince à l'eau distillée, puis l'on fait agir une solution de pyrogallol dans l'eau distillée. L'objet prend rapidement une teinte bleu virant bientôt au brun foncé. On laisse une demi-heure dans le colorant et après avoir soigneusement lavé la mue dans l'eau distillée, on la monte dans la gélatine-glycerinée“.

Stosując w swych własnych badaniach metodę Haack-Vaulx'a, wprowadziłem do niej pewne zmiany. Wypróbowałem szereg barwników, stwierdzając, że jod, eozyne, orange G, fuksyna, metylenblau, metylviolet dają wyniki ujemne; dobre, lecz nie trwałe zabarwienie skórek daje safranina i Biondi-Ehrlich-Heidenhain, zakwaszony do czerwoności kwasem octowym.

Najlepsze zaś i trwałe w żelatynie z gliceryną zabarwienie otrzymałem, stosując Haematoxylinę według Ehrlicha. Skórkę opuszczałem na dziesięć minut do Haematoxyliny Ehrlicha, następnie, po zadaniu według ogólnych przepisów kwasem solnym i amonjakiem, przenosiłem do żelatyny z gliceryną. O ile nie chodziło mi o preparat całkowity, wypreparowywałem szczęki pod lupą, stopniowo usuwając igielkami sąsiednie części. Część wypreparowanych szczęk pozostawiałem wprost w żelatynie z gliceryną na szkle przedmiotowym, nie przykrywając wcale szkiełkiem pokrywkowym; przechowywane w ten sposób w skrzeplej żelatynie z gliceryną maxillae, mogłem w każdym czasie wszechstronnie rozpatrywać; należało tylko podegrzać żelatynę z gliceryną, a wówczas za pomocą igiełek można było w dowolnem położeniu ustawić preparat.

Używanie do badań skórek dało mi między innymi możliwość sporządzenia rysunków z preparatów całkowitych, na których widoczny jest stosunek maxillae do sąsiednich odnóży. Dotychczas literatura posiada jeden tylko schemat, podany przez Cunningtona (1903) dla samicy *Simocephalus vetulus*.

O szczękach samicy *Daphnia pulex* (de Geer) Lilljeborg (1900) podaje: „Die kleinen Maxillen bestehen aus einem kurzen, etwas gekrümmten, mit 3 nach dem Munde gerichteten, sowie nach aussen von diesen mit einem kurzen gefiederten Fortsatz oder rudimentären Börstchen versehenen Stiele“.

W budowie szczęk samców żadnych odchyień od powyższego opisanie nie stwierdziłem. Skonstatowałem izomorfizm szczęk u samic i samców.

Brak dymorfizmu w budowie narządu szczękowego u samic i samców—zdawałoby się—można wytłumaczyć wprost jednakowym sposobem odżywiania się osobników różnej płci. Lamarzystyczna ta próba tłumaczenia staje się jednak bezpodstawną, jeżeli uwzględnimy: po pierwsze, że stosunek przyczynowy między budową aparatu szczękowego i charakterem pokarmu jest taki, że budowa szczęk określa charakter pokarmu, nie zaś pokarm ich budowę, i po drugie, że przy jednakowym pokarmie spotykamy się z dymorfizmem szczęk (analogja) np. u *Suidae* i *Halicoridae*.

Izomorfizm szczęk, jako odchylenie od zjawisk korelacji, dymorfizmu płciowego i przewagi (Präponderanz) płci żeńskiej, winien być należycie oceniony i może być ujęty razem z następującymi faktami pod pojęciem *autonomji, jako antytezy korelacji*.

Prace Oudemans'a, Kellogg'a, Meisenheimer'a, Kopcia i Prell'a stwierdziły brak korelatywnej zależności u owadów pomiędzy wtórnymi cechami płciowymi a gonadami. Wymienieni autorowie posługiwali się przeważnie metodą doświadczalną (eksplantacja, implantacja, regeneracja). Vaulx (1921), badając zjawiska teratologiczne (gynandromorfizm) stwierdził ten sam brak korelacji u skorupiaka *Daphnia atkinsoni*.

Jak widać, w badaniach nad korelacją u stawonogów uwagę skierowano na zależność jedynie pomiędzy gonadami i wtórnymi cechami płciowymi. Wyniki tych badań były negatywne. Stwierdzono brak korelacji takiej: „In Gegensatz zum Verhalten bei den Wirbeltieren haben sich die sekundären Geschlechtscharaktere der Arthropoden als vollständig unabhängig von den Keimdrüsen erwiesen“ (Dürken 1919).

Brak takiej korelacji u stawonogów rozciąga się jednak nie tylko na gonydy i płciowe oznaki wtórne. P. Kapterew (w „Trudy gidrobiologiczeskoj stanciji na Głubokom ozerie“) stwierdził metodą statystyczną, że jeżeli dla szeregu osobników *Daphnia* wykreślimy krzywe zmienności różnych cech (wielkość ciała, długość kolca, wysokość głowy i t. d.), to krzywe te będą przebiegały zupełnie niezależnie jedna od drugiej. Innymi słowy, ten sam brak korelacji, lecz w tym wypadku w samej „somy“.

W stwierdzonym w niniejszej pracy izomorfizmie szczęk samic i samców u *Daphnia pulex* (de Geer) napotykamy również zjawisko braku korelacji. Przytem brak korelacji—autonomja—u stawonogów nie ogranicza się stosunkiem „somy“ do gonad, lecz przejawia się również i w stosunkach zachodzących w samej „somy“.

OBJAŚNIENIE TABLICY I. (IV).

Fig. 1. Wylinka samca *Daphnia pulex* \times 35.

Fig. 2. Wylinka samicy *Daphnia pulex* \times 35.

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1. Antennae primi paris. | 6. Pedes II paris. |
| 2. Antennae secundi paris. | 7. Pedes III paris. |
| 3. Mandibulae | 8. Pedes IV paris. |
| 4. Maxillae. | 9. Cauda. |
| 5. Pedes I paris | 10. Labrum. |

Rysunki sporządziła rysownicza Zakładu Biologii Ogólnej p. Eugenja Kowalska według preparatów mikroskopowych, otrzymanych metodą Haack-Vaulx'a.

SPIS LITERATURY, UWZGLĘDNIONEJ PRZY PISANIU PRACY.

- Abonyi. Über die Artberechtigung der *Hyalodaphnia hypsicephala* Daday. Int. Rev. d. g. Hydrob. u. Hydrogr. 1916.
- Brehm V. Über die Nackenzähne der *Daphnia*. Ibidem 1909.
- Claus-Grobbe. Lehrbuch der Zoologie. 1921.
- Cunnington W. Studien an einer Daphnide. Jenaische Zeitschr. f. Nat. Bd. 37. 1903.
- Dearborn. A Laboratory—Course in Physiology based on *Daphnia* and other Animalcules. Biol. Centr. XXXII. 1912.
- Dürken B. Einführung in die Experimentalzoologie. Berlin. 1919. *
- Dybowski B. i Grochowski M. Odnóza u Wioślarek (Cladocera). Kosmos. XXIII. 1898.
- Eimer T. Die Entstehung der Arten. Jena. 1888.
- Gerstaecker A. Crustacea. W „Klassen und Ordnungen“. 1879.
- Giesbrecht W. Crustacea. W „Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere“ herausgegeben von A. Lang. 1921.
- Grese B. Einige Beobachtungen über die Variabilität der Endkrallen bei *Daphnia pulex* de Geer. Int. Rev. d. g. H. u. H. 1914.
- Haack M. Zur äusseren Morphologie einiger Daphniden. Ibidem. Bd. VIII. 1918. 1919.
- Hertwig R. Lehrbuch der Zoologie.
- Kopeć S. Untersuchungen über Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 33. 1911.
- Kopeć S. Mutual relationship in the development of the brain and eyes of Lepidoptera. Journ. of Exper. Zool. Vol. 36, № 4. 1922.
- Kuttner O. Untersuchungen über Fortpflanzungsverhältnisse und Vererbung bei Cladoceren. Int. Rev. d. g. H. u. H. 1909.
- Langhans V. Die Biologie der litoralen Cladoceren. Leipzig. 1911.
- Leydig F. Naturgeschichte der Daphnoiden. Tübingen. 1860.
- Lilljeborg W. Cladocera Sueciae. Nova Ac. Reg. Soc. Upsala. 1900.
- Lityński A. Wioślarki litewskie. Rozp. Ak. Um. Kraków. 1915.
- Lityński A. O budowie i znaczeniu systematycznym odnóży wioślarek. Bulletin de l'Acad. d. Cracovie. 1916.
- Lityński A. Jeziora Firlejowskie. Pam. Fizjogr. XXV. 1918.
- Lityński A. Dane ogólne o Jeziorach Wigierskich. Spr. St. Hydr. na Wigrach. T. I. 1922.
- Lityński A. O wyborze pokarmu u ryb planktonożernych. Ibidem.
- Lee-Mayer. Grundzüge der mikroskopischen Technik. 1910.
- Meisenheimer J. Zur Ovarialtransplantation bei Schmetterlingen. Zool. Anz. Bd. 35. 1910.
- Meisenheimer J. Über die Wirkung von Hoden- und Ovarialsubstanz auf die sekundären Geschlechtsmerkmale des Frosches. Zool. Anz. Bd. 38. 1911.

Tablica I (IV) do pracy p. J. Bowkiewicza p. t. „Z badań nad *Daphnia pulex* (De Geer)“ znajduje się na str. 56.

- Packard A. S. A Monograph of North-American Phyllopod Crustacea. Krit. Referat in Biol. Centr. Bd. III. 1883.
- Papanicolaou G. Über die Bedingungen der sexuellen Differenzierung bei Daphniden. Biol. Centr. Bd. 30. 1910.
- Papanicolaou G. Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden. Ibidem.
- Prell H. Über den Einfluss der Kastration auf den Antennenbau des Eichenspinners. Zool. Anz. 44. 1914.
- Richard J. Revision des Cladocères. Ann. Sc. nat. Zool. Ser. 8. 1896.
- R. de La Vaulx. L'intersexualité chez un crustacé Cladocère *Daphnia atkinsoni* Baird. Bul. Biol. de la France et de la Belgique. 55. 1921.
- Вережгагинъ Г. Планктонъ водоемовъ полуострова Я-мала. Еж. Зоол. Муз. Имп. Ак. Наукъ. Т. XVIII. № 2. 1913.
- Woltereck R. Variation und Artbildung. Bern. 1919.

S u m m a r y.

The lack of information concerning the structure of the maxillae of the males of the Cladocera caused the author to undertake this work. One could expect big results: demonstrating either that the jaws of the males and females were similar or that there exists a sexual dimorphism in their construction. Much previous proof went for this last hypothesis.

Firstly: Giesbrecht (1921) writes concerning the sexual dimorphism of the crustaceae as follows: „vielmehr gibt es wohl keinen inneren oder äusseren Körperteil, der nicht bei irgendeiner Art, Gattung oder Untergattung in den beiden Geschlechtern verschieden gebaut wäre“. In view of this the dimorphism could be considered as applied to the jaws of the Cladocera, especially in view of the fact that in the Ostracoda, with which the Cladocera are related philogenetically, the whole family of the Cypridae are characterised by sexual dimorphism of the maxillae (Vavra 1909).

Secondly: In the males of the Cladocera V. Brehm (1909) based the law of „weiblicher Präponderanz“ on the dorsal dentation and Vaulx (1921) on the first pair of antennae. This law brings the conclusion, that the females of the same species are more philogenetically advanced than the males, and it means vice versa, that the males, in comparison with the females, are of a more primitive construction. Therefore one could naturally expect that the maxillae of the males would possess a more primitive construction. The differences in development of the jaws of the females in the different species of the Cladocera are great enough, that one can line them up, commencing with the endite with 20 bristles in the *Sida* to the complete lack of the maxillae in the *Gymnomera*. According to Lilljeborg (1900) the maxillae of the females of the *Daphnia pulex* are armed with three bristles and if we apply the above cited law, one could reasonably expect a different number of bristles on the maxillae of the males.

Thirdly: One can observe in the Cladocera just behind the maxillae the legs, that are definitely of the nature of sexual dimorphism. In the male the first two pairs of legs greatly differ in the construction of the exopodite and of the endopodite from those of the female. In conformity with the well known phenomena of correlation one could justly suppose that the different structure of these legs necessarily influenced and modified the construction of the adjacent maxillae.

The subject in hand was worked up on *Daphnia pulex* (de Geer). In the beginning of his work the author was able to demonstrate two errors in the commonly used drawing of the *Daphnia pulex*, presented by R. Hertwig in his „Lehrbuch der Zoologie“: 1) The *D. pulex* (de Geer) is characterized by the presence of additional combs on the caudal claws, while in the drawing used by Hertwig the caudal claw is shown without this comb, which means that the drawing really presents the *D. longispina* O. F. M. 2) In the drawing of Hertwig on the *ramus triarticulatus antennarum* 2-di paris the central segment is armed with two bristles, the proximal segment of this branch is shown without any bristles. In the *D. pulex* the location of the bristles on the trisegmented branch is as follows: the proximal and the central segment each have one bristle and the distal segment has three.

The material was collected in the vicinity of Vilno, and in spite of views of Mr. A. Lityński (1915), to the contrary *Daphnia pulex* (de Geer) was frequently found in this district.

In his studies the author used the method of Haack-Vaulx which utilizes the skins of these crustaceae during their ecdysis. From these skins one can obtain such good microscopical preparations that M. Haack even used them for cytological studies. In his studies the author used preparations stained with Ehrlich's haematoxylin which enabled him to make drawings that show the relation between the maxillae and the adjacent legs.

The results of his studies were, that no difference could be detected between the construction of the maxillae of the males studied by the author and of the females of the species studied by Lilljeborg. Concerning the jaws of the female of the *Daphnia pulex* Lilljeborg gives the following information: „Die kleinen Maxillen bestehen aus einem kurzen, etwas gekrümmten, mit 3 nach dem Munde gerichteten, sowie nach aussen von diesen mit einem kurzen gefiederten Fortsatz oder rudimentären Börstchen versehenen Stiele“. During his studies on the construction of the jaws of the males the author was unable to note any differences from the above description, in fact he was able to demonstrate isomorphism of the maxillae of the males and females.

The isomorphism of the maxillae as an unusual deviation from correlation, sexual dimorphism and preponderance of the female sex should be sufficiently appreciated and in connection with the following facts can be considered as an autonomy, as the antithesis of correlation.

The works of Oudemans, Kellog, Meisenheimer, Kopeć and Prell definitely settle the fact of the absence of correlative dependance in insects between the secondary sexual characteristics and the gonads. Vaulx (1921) studying the teratological phenomena found this same lack of correlation in the crustacean *Daphnia atkinsoni* Baird. The lack of correlation in the arthropoda does not extend only to the gonads and the secondary sexual characteristics. Kapterew was able to state by a statistical method, that if we draw the curves of variability of the size of the body, of the length of the spine, of the height of the head for a certain number of *Daphnia*, these curves will in no way be related, in other words this same lack of correlation is in the „soma“ itself.

In the demonstrated isomorphism of the maxillae of the males and females of the *Daphnia pulex* we also meet with the phenomenon of the lack of correlation and with the fact, that the autonomy of arthropoda is not limited to the relation of the soma to the gonad, but makes its appearance also in the soma itself.

JAN BOWKIEWICZ.

***Lynceus acanthorhynchus* n. sp.**

Komunikat zgłoszony przez członka J. Wilczyńskiego na posiedzeniu w dniu 29.V 1923 r.

Z rodzaju *Lynceus* O. F. M. w Europie dotychczas wyróżniano tylko jeden gatunek *Lynceus brachyurus* O. F. M. (Syn.: *Hedessa Sieboldi* Lievin; *Hedessa brachyura* Siebold; *Limnetis brachyura* aut.).

Lynceus brachyurus został opisany w roku 1776 przez O. F. Müllera z pod Kopenhagi, następnie znaleziono go w Norwegii (Sars), w Niemczech (Berlin—Dybowski i Hartwig; Gdańsk—Lievin; Wschodnie Prusy—Braun; Frankfurt nad Menem—Keilhack), w Czechach (Hellich), w Rumunii (Borcea), w Finlandji (Sars) i w różnych punktach Rosji (Dorpat, Charków, Kijów, Moskwa, Archangielsk).

Również wykryto *Lynceus brachyurus* w Azji. G. O. Sars (1897) opisał go ze zbiorów ekspedycji Barona Tolla, pochodzących z okolic rzeki Jany; następnie ten sam autor (1903) stwierdził występowanie *Lynceus brachyurus* na Altaju. E. D a d a y (1912) znalazł go w zbiorach z gubernji Tobolskiej¹⁾.

Jak widać z powyższych danych, *Lynceus brachyurus* jest formą wschodnią. Znaleziono go bowiem w Azji, i szeroko jest rozsiedlony w Rosji Europejskiej, a na zachód dochodzi tylko do Renu (Frankfurt nad Menem).

Lynceus brachyurus, chociaż szeroko rozpowszechniony, należy jednak do form, występujących sporadycznie i rzadko. E. W o l f (1908) pisze o nim, że występuje w Niemczech „nur an vereinzeltten Orten”; E k m a n (1904) w tablicy rozsiedlenia *Phyllopoda* w Krajach Arktycznych zaznacza „spärliche Vorkommen” tego gatunku; E. W a g l e r (1920) wprost go nazywa „seltene Art”.

W Polsce po raz pierwszy *Lynceus brachyurus* został znaleziony przez A. W a g ę w roku 1837 pod Warszawą. W roku 1896 A. G r u b e opisał go z pod Wrocławia. W roku 1889 wykrył go Wierzejski pod Krakowem. Wreszcie *Lynceus brachyurus* podany jest u Keilhacka (1909), gdzie autor pomiędzy pięciu miejscowościami występowania tego gatunku w Niemczech wymienia również Inowrocław („Hohensalza in Posen”). Dotąd więc zanotowano cztery stanowiska *Lynceus brachyurus* w Polsce, a mianowicie:

Warszawa. Waga. 1837.

Wrocław. Grube. 1869.

Kraków. Wierzejski. 1896.

Inowrocław. Keilhack. 1909.

¹⁾ *Lynceus brachyurus* znany jest również i z Północnej Ameryki (Packard. 1883).

W roku 1922 pod Wilnem między jeziorami Krzyżaki i Rzesza w miejscowości, porosłej lasem, napotkałem w dwóch punktach skorupiaki rodzaju *Lynceus* O. F. M.:

1) W próbie, zaczerpniętej 29 kwietnia siecią planktonową z kałuży, zamieszkałej przez trzaski, znalazłem charakterystyczne larwy *Lynceus* sp. (Tab. I. (V). Fig. 7) i drobne młode osobniki, kształtem już zbliżone do form dorosłych. Młodociane postaci *Lynceus* sp. występowały w dość znacznej liczbie w towarzystwie *Volvox* sp. i *Diaptomus* sp.

2) W próbie, zaczerpniętej 3 czerwca siecią planktonową z rowu leśnego, znalazłem dorosłe (4 mm.) postaci *Lynceus* sp., zarówno samice z jajami, jak i samce. W jednej próbie znajdowało się przeszło sto okazów tego gatunku, razem z *Daphnia pulex*, *Simocephalus vetulus*, *Polyphemus pediculus*, *Diaptomus* sp. i *Cyclops* sp.

Dwa te niewielkie, okresowo wysychające zbiorniki wody są rozdzielone kilometrową przestrzenią i bezpośredniej komunikacji między sobą nie posiadają. Należy więc je uważać za dwa samodzielne punkty występowania *Lynceus* sp. w okolicach Wilna.

Znalezione okazy *Lynceus* sp. różnią się od gatunku *Lynceus brachyurus* O. F. M. zarówno budową osobników dorosłych, jak i kształtem postaci larwalnych.

Samice dorosłe (Tab. I (V) Fig. 1) posiadają odmienny kształt głowy. E. D a d a y (1912) opisuje *Lynceus brachyurus* O. F. M. w sposób następujący: „Le bord frontal de la tête de la femelle, vu de côté, se recourbe en demi-cercle régulier et passe par degrés insensibles en rostre“. Zgodne z tym opisem są rysunki głowy ♀ *Lynceus brachyurus*, podane przez Grube'go (1853) i Sarsa (1897), t. j. linja czołowa przebiega od szczytu rostrum prawidłowym łukiem. Tymczasem u *Lynceus* sp. z pod Wilna linja czołowa, nie dochodząc do szczytu dzioba, załamuje się i wytwarza kąt, na skutek czego na rostrum powstaje wyrostek w formie ciernia (Fig. 2).

Taki sam wyrostek posiadają drobne postaci młodociane, znalezione w drugim zbiorniku wody. Okoliczność ta pozwala uznać larwy, złowione wspólnie z osobnikami młodocianymi, za larwy formy, uzbrojonej cierniem.

Przechodząc do oceny wartości systematycznej znamion, różniących formę z cierniem na rostrum od *Lynceus brachyurus* O. F. M., przede wszystkim muszę stwierdzić, że ten ostatni gatunek należy uważać za formę w wysokim stopniu konserwatywną (stabil w sensie Wolterecka). Opisano go z różnych części Europy, Azji i Ameryki, jednak, o ile mi wiadomo, nie stwierdzono żadnych odmian (varietas). Odwrotnie G. O. Sars (1897) akcentuje identyczność form syberyjskich i skandynawskich. E. D a d a y (1912) na podstawie materiałów muzeów Paryskiego, Berlińskiego i Petersburskiego opisał jedyną tylko aberację — *isorhynchus*, występującą pod Berlinem i Tobolskiem i różniącą się od typowych form objawami interseksualizmu: głowa samca przybiera budowę głowy samicy, te zaś „ressemblent parfaitement aux femelles typiques du *Lynceus brachyurus* O. F. M.“. Tak więc w aberacji D a d a y'a mamy do czynienia nie ze zmianą cech, lecz z przeniesieniem na samca cech samicy, przytem budowa głowy samicy zachowuje typowy wygląd.

Przedłużenie rostrum w formie ciernia nie jest objawem zmienności, zależnej od wzrostu, jak o tem możnaby wnioskować według analogii ze zjawiskami zmienności wzrostowej (Altersvariation) u *Cladocera*, gdyż obecność ciernia można zauważyć u postaci młodocianych, wymiary których nie przewyższają 1 mm. W poszukiwaniu analogji pośród *Cladocera* godnym uwagi staje się fakt, że na podstawie podobnego przedłużenia rostrum zostały wyróżnione dwa

egzotyczne gatunki rodzaju *Ceriodaphnia*: *Ceriodaphnia rigaudi* Richard (1894) i *Ceriodaphnia cornuta* Sars (1895).

W materiale, zebrany pod Wilnem, nie znalazłem postaci, które dałyby możliwość powiązania *Lynceus brachyurus* O. F. M. z opisaną formą. Wszystkie zbadane samice posiadają charakterystyczny wyrostek na rostrum długości około 0,18 mm.

Prof. J. Grochmalicki powiadomił mi listownie, że w roku 1916/17 w Nowogródzkiem znalazł osobniki z rodzaju *Lynceus* „nieco różne od *L. brachyurus*“. O ile o tem można sądzić ze szkicu, załączonego przez Prof. Grochmalickiego, *Lynceus* sp. z Ziemi Nowogródzkiej również posiada rostrum, opatrzone kolcem. Zasięg więc form z kolcem nie ogranicza się do okolic Wilna.

Tymczasem nie mam żadnych danych do przypuszczania, że forma ta jest tylko odmianą gatunku *Lynceus brachyurus* O. F. M. Może z czasem na podstawie nowych materiałów da się wykryć postaci pośrednie, czy przynajmniej stwierdzić zmienność gatunku *Lynceus brachyurus* O. F. M. Narazie jednak uważam formę, posiadającą przedłużenie rostrum w kształcie ciernia, za gatunek odmienny od *Lynceus brachyurus* O. F. M. i nadaję mu nazwę *Lynceus acanthorhynchus* n. sp.

Systematyka rodzaju *Lynceus* O. F. M. oparta jest na budowie głowy. „Parmi les traits spéciaux aux Lynceus, la forme et la structure du rostre céphalique, dans la femelle et dans le mâle, sont les plus importants et les plus caractéristiques“ (Daday. 1913). Podaję więc diagnozę gatunku *Lynceus acanthorhynchus* n. sp., uwzględniając przeważnie strukturę głowy.

Diagnosis. *Conchae maris feminaeque a latere visae subovatae, marginibus nullos angulos formantibus, altitudine maxima longitudinem $\frac{3}{4}$ attingente; margo anterior concharum posteriori altior, regulariter arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque aequaliter sine limite visibili iniens; margo dorsalis leniter arcuatus in marginem posteriorem sine limite visibili iniens; margo posterior medio acutiusculo arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili iniens.*

Conchae supra visae late fusiformes, latitudine maxima post medium sita, apice posteriore in projectionem producto; marginibus lateralibus late arcuatis; Valvulae concharum superficie levi, umbone nullo.

Caput feminae a latere visum (Fig. 2) fronte regulariter semicirculari, in rostrum sine limite visibili ineunte; rostrum apice aculeo magno armatum, margine dorsali in functione aculei rostrique distincte infracto, hoc loco sinum acutum formante. Caput feminae antice visum (Fig. 4) rostro in projectionem cuneiformem producto, cum projectionibus lateralibus acutis. Fornices usque ad apicem aculei vergentes.

Caput maris a latere visum (Fig. 3) margine dorsali in parte rostrali arcuato, apice rostri in parvam projectionem producto; antice visum (Fig. 5) rostro obtuso angulis lateralibus rotundatis.

Pedes primi paris prehensiles maris (Fig. 6) forcipem formantes unco apicali augusto, falciformi; palpo endopoditali longitudinem $\frac{1}{3}$ unci superante, apice setifero; appendice foliiformi longitudinem papli endopoditalis attingente, apice setifero.

Longitudo concharum 4 mm., altitudo 3 mm.

Patria: Polonia, Vilnae. Specimina sat numerosa collegit auctor anno 1922, die 3 Junii.

Species haes nova, Poloniae incola, Lynceus acanthorhynchus nominata, speciei Lynceus brachyurus O. F. M. finitima est, sed differt praecipue structura capitis.

Jak widać z przytoczonej diagnozy, samica *Lynceus acanthorhynchus* n. sp. posiada rostrum antice visum na linii środkowej zaostrome i po bokach z dwoma ostrymi wyrostkami. Z rodzaju *Lynceus* O. F. M. na całej ziemi znanych jest około dwudziestu gatunków i z tych wszystkie posiadają rostrum antice visum stepione. Dotychczas jeden tylko gatunek *Lynceus brachyurus* O. F. M. stanowił wyjątek, gdyż gatunek ten charakteryzuje się rostrum samicy zaostromem. *Lynceus acanthorhynchus* n. sp. byłby więc drugim gatunkiem o rostrum antice visum zaostromem u samicy. Opierając się na twierdzeniu Dada'y'a (1913), najlepszego w dzisiejszych czasach znawcy liścionogów, że „le *Lynceus brachyurus* O. M. F. est la seule espèce de genre dont la femelle typique possède sur le rostre, vu en avant, une saillie médiane longue et cuneiforme“, podaję tablicę dychotomiczną dla zobrazowania stanowiska nowego gatunku w rodzaju *Lynceus* O. F. M.

Rodzaj *Lynceus* O. F. M.



1. Rostrum antice visum — zaostrome.
 - a) rostrum a latere visum równomier-
nie zaostrome *L. brachyurus* O. F. M.
 - b) rostrum a latere visum z kolcem . *L. acanthorhynchus* n. sp.
2. Rostrum antice visum — tępe Wszystkie inne gatunki.

D O D A T E K.

28 kwietnia 1923 roku w jednym ze wspomnianych punktów między jeziorami Krzyżaki i Rzesza również wykryłem larwy *Lynceus* sp. Badając tę samą kałużę w dwa tygodnie później (14. V.), nie znalazłem żadnych śladów obecności tego gatunku. Widocznie jakieś warunki ujemne przerwały rozwój larw.

To samo najpewniej miało miejsce w omawianej kałuży i w roku ubiegłym: 29 kwietnia wykryłem larwy, 30 czerwca zaś śladów *Lynceus* sp. nie było.

Wypadek analogiczny podaje Zograf w swych „Phyllopodenstudien“ (1907). Wykryte w okolicach Moskwy larwy *Lynceus* sp. pełnego rozwoju jednak nie osiągnęły z powodu zbyt wczesnego i gorącego lata.

Fakty te tłumaczą do pewnego stopnia nadzwyczaj rzadkie występowanie form z rodzaju *Lynceus* O. F. M. Rozwój jaj rozpoczyna się w warunkach niewystarczających dla całkowitego wykształcenia się osobników dorosłych i to jest jednym z momentów, ograniczających pospolitość gatunku.

EXPLICATIO FIGURARUM.

Lynceus acanthorhynchus n. sp.

- Fig. 1. Femina adulta, a latere visa. $\times 9$.
Fig. 2. Caput feminae, a latere visum. $\times 16$.
Fig. 3. Caput maris, a latere visum. $\times 16$.
Fig. 4. Caput feminae, antice visum. $\times 16$.
Fig. 5. Caput maris, antice visum $\times 16$.
Fig. 6. Pars apicalis pedis primi paris maris $\times 80$.
Fig. 7. Larva, a latere superiore visa $\times 73$.

Rysunki zostały wykonane przez rysowniczkę Zakładu Biologii Ogólnej p. Eugenję Kowalską.

SPIS UWZŁĘDNIONEJ LITERATURY.

- Braun M. Die einheimischen Branchiopoden. Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr. 49. Jahrgang. 1908. Erstes Heft.
Daday E. Le polymorphisme des mâles chez certains Phyllopodes Conchostracés Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Acad. d. Sc. Paris. T. 154. 1912.
Daday E. Deux aberrations intéressantes dans le sous-ordre Phyllopoda Conchostraca. Ann. d. Sc. Nat 9 Série. T. 17. 1913.
Daday E. Monographie Systématique des Phyllopodes Conchostracés. Ibidem. T. 20. 1915.
Ekman S. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der Nord-Schwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 21. Bd. 1904.
Gerstaecker A. Crustacea. W „Klassen und Ordnungen“. 1879.
Giesbrecht W. Crustacea. W „Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere“ herausgegeben von A. Lang. 1921. Jena.
Grochmalicki J. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfauna Javas. Phyllopoda, Copepoda und Ostracoda. Bull. d. l'Acad. d. Sc. de Cracovie. 1915.
Grochmalicki J. Przyczynek do znajomości fauny słodkowodnej Wschodniej Afryki (Phyllopoda—Liścionogie). Prace Komisji Mat.-Przyrodn. Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu. Serja B. T. I. Z. 2. 1921.
Grube A. Bemerkungen über die Phyllopoden nebst einer Uebersicht ihrer Gattungen und Arten. 1853. Berlin.
Keilhack L. Phyllopoda. 1909. Jena.
Müller O. F. Zoologiae Danicae Prodromus. 1776. Havniae.
Sars G. O. The Phyllopoda of the Jana—Expedition. Annuaire du Musée Zool. d. l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Petersbourg. № 4. 1897.
Sars G. O. Local Faunae of Central Asia. Ibidem. № 3—4. 1903.
Wagler E. Crustacea. W „Fauna von Deutschland“ herausgegeben von Brohmer. 1920.
Wierzejski A. Przegląd fauny skorupiaków Galicyjskich. Sprawozdania Komisji Fizjograficznej Akad. Umiejętn. w Krakowie. T. 31. 1896.
Wolf E. Die geographische Verbreitung der Phyllopoden. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges. 1908.
Woltereck R. Variation und Artbildung. 1919. Bern.
Zograf N. Phyllopodenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 86. 1907.

R é s u m é.

En 1922 l'auteur a trouvé dans les environs de Wilno dans le fossé d'une forêt une espèce nouvelle des crustacés, qu'il a nommé *Lynceus acanthorhynchus* n. sp. La diagnose de cette espèce écrit en latin se trouve dans le texte de ce travail. Sur un des tableaux est représentée la larve de cette Phyllopode.

TABLICA I. (IV).

Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie. T. I.

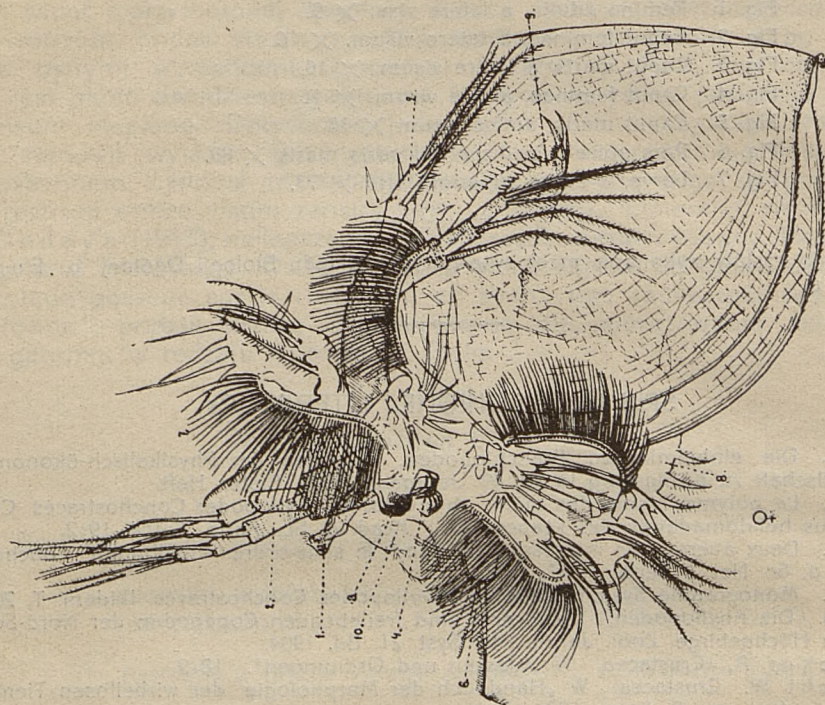


Fig. 2.

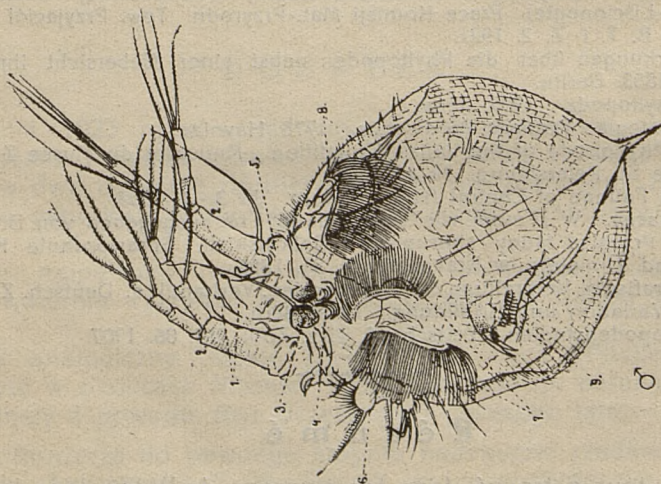
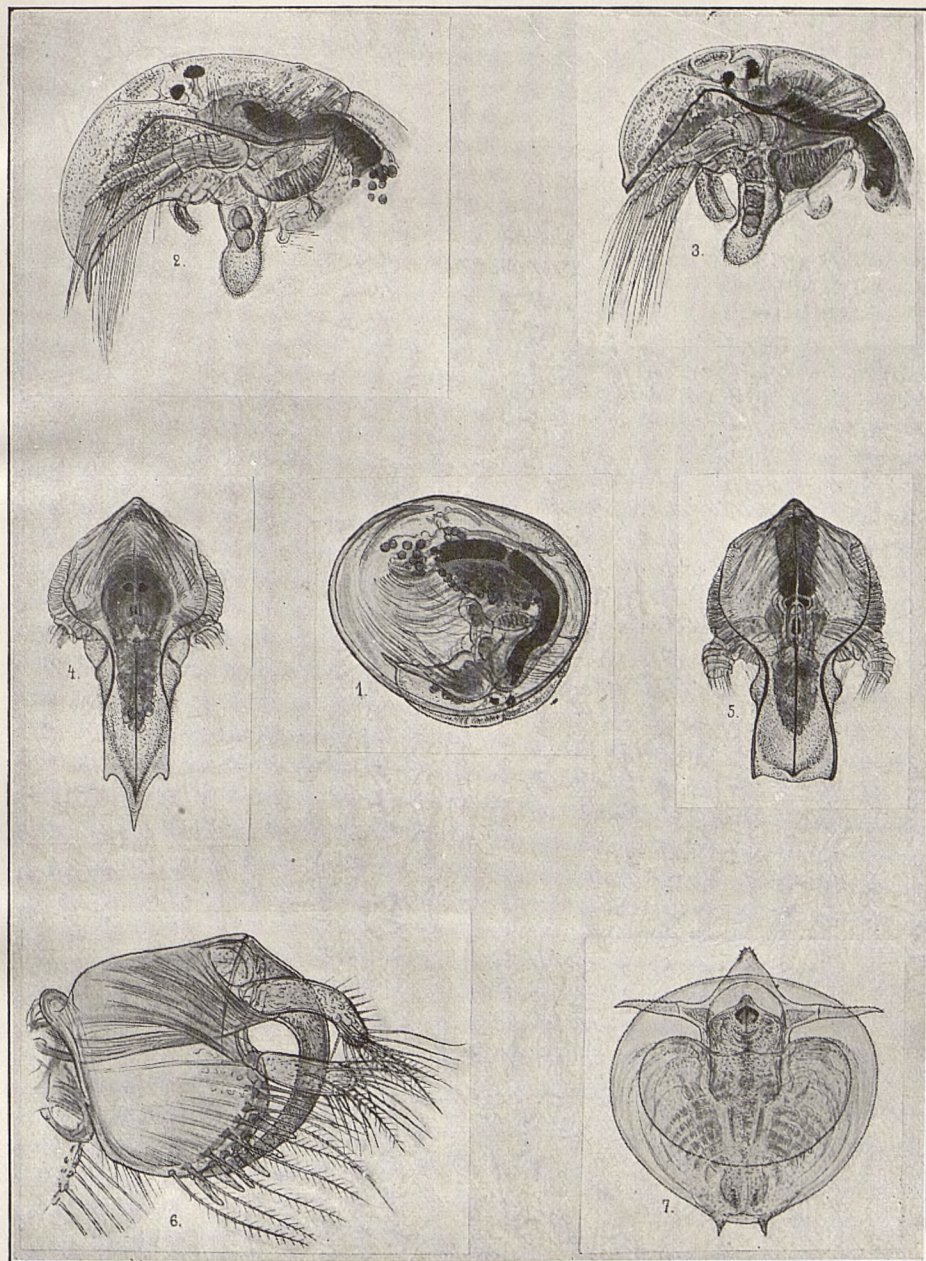


Fig. 1.

TABLICA I. (V).

Prace Wydz. Mat. Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.



O funkcjach centralnego systemu nerwowego drewniaka (*Lithobius forficatus* L.).

Über die Funktionen des Zentralnervensystems des *Lithobius forficatus* L.

Komunikat zgłoszony przez czł. J. Prüffera na posiedzeniu w dniu 25. XI. 1922 r.

Badania funkcji centralnego systemu nerwowego u wijów były przeprowadzane przez Childa, Steinera i Carlsona. Doświadczenie Childa (10) przedewszystkiem tyczyły się zwojów i nerwów łańcucha brzuszno; stwierdza on, że obcięcie głowy nie usuwa zdolności chodzenia, że nawet od-cinek, złożony tylko z trzech członów, może wykonywać skoordynowane ruchy.

Badania Steinera (28) obejmują funkcje systemu centralnego członko-nogów wogóle. Z wijów badał Stejner drewniaka *Lithobius forficatus* L., i krocionoga *Julus terrestris*¹⁾. Przecięcie okołoprzelykowego spoidła—według tego autora — powodowało chodzenie w koło w stronę nieuszkodzoną: zjawisko, obserwowane już u różnych członkonogów. Obszerniejszą pracą w tym kierunku, obejmującą różne gatunki wijów, jest praca Carlsona (9). Z pośród *Chi-lopoda*, najbardziej zbliżonych do drewniaka, Carlson używał do swych doświadczeń skolopendry (*Scolopendra morsitans* L.). Stwierdza on również, że obcięcie głowy nie usuwa ani zdolności chodzenia, ani nie wpływa na zmianę położenia ciała. Operowane zwierzę przy podrażnieniach może się zginać, tak jakby w celu ugryzienia drażniącego przedmiotu, i odwracać się, gdy jest położone na grzbiecie, nie jest ani zbyt ruchliwe, ani powolne. Słowem, wedle Carlsona różni się tylko tem od normalnego, że nie reaguje na światło, nie przyjmuje pokarmu i nie zakopuje się do ziemi.

Przy wykonywaniu wszystkich tych doświadczeń stosowano dość prymitywne metody, najczęściej polegające na obcinaniu głowy albo rozcinaniu całego ciała, to też powyższych rezultatów nie można uważać za dostatecznie ścisłe i wyczerpujące. Nie została też wyjaśniona funkcja poszczególnych zwojów głowowych.

Jako materiału do swoich doświadczeń używałem dorosłych osobników drewniaka *L. fortificatus*²⁾, które hodowałem w szklanym naczyniu (akwarjum), wypełnionem ziemią i kawałkami kory. Operowane zwierzęta trzymałem w płaskich naczyniach Petriego z kawałkiem bibuły, który codzień skrapiałem wodą. Średnia długość ciała osobników, użytych do doświadczeń, wynosiła 2,6 cm. przy średniej szerokości głowy 2,4 mm., w najszerszym miejscu. Wykonując doświadczenie, wycinałem lub przycinałem określone części centralnego syste-mu nerwowego, przyczem starałem się jaknajmniej uszkodzić inne organa³⁾. Zwierzęta, przeznaczone do operacji, narkotyzowałem eterem. Zwierzę włożone do naczynia z watą zmoczoną w eterze, ulegało znieczuleniu najczęściej w ciągu minuty; po upływie tego czasu eteryzowany osobnik wykonywał jeszcze

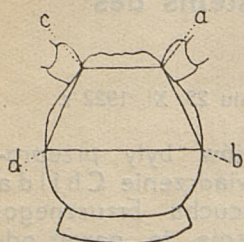
¹⁾ Sądząc z ryciny, zamieszczonej przez Steiner'a, przypuszczam, że badania nie odnosiły się do gatunku *Julus terrestris* Porat.

²⁾ Sądząc z innego układu kolców na nóżkach i pewnych szczegółów w budowie nie-których osobników przypuszczam, że miałem do czynienia nie z typowymi formami *Lit-hobius forficatus* L., lecz jego odmianami.

³⁾ W ostatnich czasach metodę wycinania stosował Kopeć badając funkcje układu nerwowego gąsienic motyli.

słabe ruchy nóżkami. Okres narkozy trwał około pół godziny, czas zupełnie dostateczny do wykonania operacji. Drewniaki znoszą uśpienie doskonale, często bowiem mogły pozostawać w stanie narkozy nawet przeszło godzinę, a później zachowywały się jak normalne.

Operację wykonywałem pod lupą binokularną Zeissa, najczęściej przy dziesięciokrotnym powiększeniu. Sposób odsłaniania mózgu ilustruje fig. 1, a mianowicie: najpierw obcinałem brzegi głowy według linii *a b* i *c d* (Rys. 1); następnie podkładając nożyczki pod chitynę przeprowadzałem cięcie w kierunku linii *b d*, później zaś albo całkowicie przecinałem chitynę między *a c*, albo nadcinałem tak, aby dała się swobodnie odchylić. Po nabyciu pewnej wprawy, chcąc jaknajmniej uszkodzić zwierzę, wycinałem różnej wielkości kawałki chityny, obcinając tylko jeden brzeg głowy. Mając już odsłonięty mózg, samą operację wykonywałem przy pomocy małego skalpela okulistycznego i małych haczyków. Po operacji ranę przykrywałem uprzednio zdjętym kawałkiem chityny.



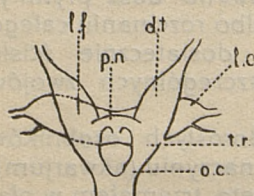
Rys. 1

Linie przecięć chityny przed operacją.

Przecinania spoidła dokonywałem, rozcinając nożyczkami chitynę między członami (w tym miejscu chityna daje się łatwiej podnieść) następnie, wyciągając haczykiem spoidła, przecinałem je skalpelem. Podobnego sposobu cięcia używałem także i przy operacjach mózgu. Dla całkowitego wycięcia któregośkolwiek z brzusznych zwojów wycinałem płyty chityny, pokrywające jeden z tych zwojów i usuwałem go, pokrywając rany tym samym płatem chityny¹⁾. Jeżeli w czasie operacji nie przyciskałem silnie zwierzęcia, to nie występował krwotok, przeszkadzający operacji.

Doświadczenia podzieliłem na następujące serie:

- 1) całkowite wycięcie mózgu lub przecięcie spoidła okołoprzelykowego,
- 2) wycięcie połowy mózgu lub przecięcie jednego spoidła okołoprzelykowego;
- 3) rozcięcie nawpół przedmózda (*protocerebrum*);



Rys. 2.

Schemat mózgu (str. brzuszna)

Lithobius forficatus L.
(lo—lobi optici; lf—lobi frontales; pn—pons; dt—deutocerebrum; tr—tritocerebrum; oc—spoidło okołoprzelykowe).

- 4) operacje poszczególnych części mózgu;
- 5) całkowite wyłączenie zwoju podprzelykowego;
- 6) przecięcie jednego spoidła między zwojami unerwiającymi pierwszą i drugą parę nóg;
- 7) przecięcie jednego spoidła między zwojami unerwiającymi pierwszą i drugą parę nóg przy jednoczesnym uszkodzeniu mózgu;
- 8) operacje łańcucha brzuszego.

Dla łatwiejszej orientacji, które części systemu nerwowego zostały zoperowane, podaję schemat mózgu drewniaka, oraz schemat całego systemu nerwowego (Fig. 2 i 3). Cały system nerwowy drewniaka (Fig. 3) podaję wedle preparatu wydobytego po zmacerowaniu chityny; zaznaczam, że za zwój podprzelykowy uważam zwoje, ułożone przed zwojem unerwiającym pierwszą parę nóg.

¹⁾ Można zauważyć, iż chityna regeneruje bardzo powoli; zupełne zabliźnienie się rany obserwowałem tylko w najcieńszych jej warstwach t.j. między członami. U operowanych zwierząt normalne linienie się występuje dość rzadko, chociaż rana się zagoiła. W kilku jednak wypadkach obserwowałem całkowitą wylinkę operowanych osobników. W miejscu, gdzie były oczy, zostały tylko ich ślady, jako słabo pigmentowane wypukliny. Innym razem zamiast oczu pozostało gładkie wkleśnięcie chityny. Według Kopcza uszkodzenie mózgu nie miałoby znaczenia dla regeneracji oczu.

Przy szczegółowym opisie doświadczeń załączam rysunki, ilustrujące charakter uszkodzeń; są to obrazy części systemu nerwowego, pozostałych po operacji i wyjętych po dokonaniu doświadczeń w celu sprawdzenia, jaką część istotnie usunięto.

Ze zwierząt operowanych najkrócej żyły osobniki z całkowicie usuniętym mózgiem, najdłużej — po przecięciu jednego spoidła. Każdą operację sprawdzałem po śmierci zwierzęcia. Wypreparowywałem odpowiednią partję systemu nerwowego, oglądając ją pod lupą. Przy sprawdzaniu operacji głowy zmuszony byłem uciekać się do zmiękczenia chityny; w tym celu odpowiedni obiekt wkładałem na cztery do dziesięciu godzin do roztworu 10% kwasu azotowego, poczem mózg łatwiej dawał się wyjmować. Równolegle do wszystkich prawie operacyj przeprowadzałem doświadczenia kontrolne; w tym celu rozcinałem chitynę i mięśnie podobnie, jak u zwierząt operowanych, tylko układ nerwowy pozostawiałem nieuszkodzony. Ogółem wykonałem około 250 operacyj, wielokrotnie powtarzając uszkodzenia jednako-owego rodzaju. W celu otrzymania śladów chodu, charakterystycznych dla zwierząt normalnych i uszkodzonych, puszczałem je na kopcone kartony, a otrzymane ślady utrwaląłem szelakiem. Te próby chodu powtarzałem wielokrotnie, gdyż jednorazowe obserwacje łatwo prowadzą do błędnych wniosków.

Normalny chód drewniaka.

Zanim przystąpię do omówienia zjawisk, występujących po operacji, zmuszony jestem przedstawić sam proces chodzenia normalnego drewniaka, gdyż zjawiska chodu u tego zwierzęcia nie są dostatecznie wyjaśnione. Według Rossiego¹⁾ sposób chodzenia pareczników (*Chilopoda*) ma być bardziej uproszczonym niż u dwuparców (*Diplopoda*). Nóżki pareczników poruszając się nie tworzą (według niego) fal lub grup ruchowych, lecz poprostu podnoszą się naprzemian, albo wszystkie parzyste, albo nieparzyste. Verhoeff (31) zaś twierdzi, że ruch pareczników zaczyna się ruchem odnóży na tylnym końcu zwierzęcia i postępuje ku przodowi, podobnie jak u dwuparców; tworzącej się fali postępującego stopniowo ruchu odnóży nie można obserwować dlatego, że drewniak ma mniej nóg, że są one dłuższe, oraz dalej od siebie położone. Następnie Verhoeff dodaje, że całe ciało drewniaka wykonywa wężowate ruchy i czasami, dzięki szerzej stawianym nóżkom, dotyka sternitami o podłoże. Zdaje mi się, że Verhoeff wyjaśnił najdokładniej te rzeczy, sądzę jednak, na mocy swoich obserwacyj, że możliwe jest układanie się nóg grupami podobnie, jak to Clementi (11) obserwował u dwuparców. W porównaniu z dwuparcami jedna nóżka drewniaka zastępuje dwie nóżki dwuparców, tak więc drewniak miałby dwie nóżki sąsiednich członów podniesione, a dwie najbliższe do nich — jedną z przodu, drugą z tyłu tej samej strony — opierające się o podłoże (Fig. 4). Według schematu Verhoeffa wypadłoby, że każda z podniesionych nóg znajdowałaby się między dwoma opierającymi się o podłoże. Zresztą typ chodu, podany przez Verhoeffa, i chód, obserwowany przeze mnie,



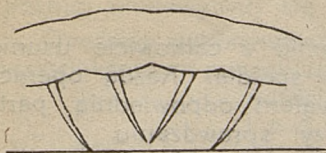
Rys. 3.
Schemat układu
nerwowego
*Lithobius
forficatus* L.

1) Cytata przytoczona według Verhoeffa (31).

wzajemnie się nie wykluczają, a w pewnych chwilach mogą się zastępować.

Z obrazu śladów chodu normalnych drewniaków [Tabl. III (VIII), fig. 1 i Tabl.

IV (IX) fig. 1] łatwo można zauważyć, że charakter chodu ulega pewnym wahaniom indywidualnym. Jeden naprzykład osobnik często dotyka sternitami o podłoże, a u niektórych występuje to w prawidłowych odstępach, inne wreszcie prawie nie dotykają podłoża. Zresztą jedne i te same osobniki zachowują się nieraz różnie.



Rys 4.

Ułożenie nózek w czasie chodu u *L. forficatus* L.

Przebieg i wyniki doświadczeń.

1. Całkowite wycięcie mózgu, albo przecięcie spoidel okołoprzelykowych.

Po całkowitem wycięciu mózgu lub przecięciu okołoprzelykowych spoidel [Tab. I (VI), fig. 1] musiałem obcinać rożki (*antenny*) zwierzęcia, gdyż po uszkodzeniu opadały one i wlokły się, czepiając się nózek i podłoża, a wskutek tego jeszcze powiększały ranę. Podobne osłabienie rożków w znacznej mierze przypisuję silnemu uszkodzeniu całej przedniej części głowy, w której znajdują się mięśnie, poruszające rożkami. Zresztą obcinanie rożków nie wpływało na wyniki doświadczeń, gdyż po usunięciu mózgu związek ich z układem nerwowym był przerwany, a zatem przestały one funkcjonować jako organy czuciowe, mogące wpływać na kierunek ruchu.

Działanie eteru na osobniki, pozbawione mózgu, zdaje się trwać krócej, niż u osobników z nienaruszonym zwojem nadprzelykowym, a to dzięki zwiększeniu pobudliwości i ruchliwości, które u zwierząt operowanych wyraźnie występują. Po przebudzeniu się z narkozy zwierzę nieraz przez kilka godzin chodzi prawie bez przerwy, a najsłabsze podrażnienie, jak lekkie wstrząśnienie, lub podniesienie pokrywki naczynia, w którym się znajduje, wywołuje długotrwały chód naprzód. Natomiast normalny osobnik na takie same podniety wcale nie reaguje lub tylko bardzo słabo. Również nie okazuje podniecenia i osobnik, u którego wykonano całą operację, potrzebną do wycięcia mózgu, lecz mózgu nie usunięto; okazuje on nawet jeszcze mniejszą pobudliwość niż normalny. Po 4—30 godzinach u zwierzęcia operowanego pobudliwość się zmniejsza i spada nawet poniżej normalnej. Czas, w którym pobudliwość się zmniejsza, bywa dość różny; nie sądzę, aby na zmniejszanie pobudliwości wpływało rozpoczynające się obumieranie. Objawy bowiem śmierci najczęściej zaczynają się od nózek, które kurczą się wtedy i stają się bezwładne. Nieraz obserwowałem osobniki, prędko obumierające po operacji, które mimo tego ciągle wykonywały ruchy tułowiem, starając się iść wtedy, kiedy już nóżki nie działały.

Nie obserwowałem u osobników. pozbawionych mózgu, takiego stanu, który u normalnego nazwałbym stanem spoczynku, objawiającym się w zmniejszeniu od czasu do czasu pobudliwości i ruchliwości.

Ze zjawisk, występujących po operacji, zwraca uwagę mniejsza zwinność i zręczność operowanego osobnika, wywołane prawdopodobnie ogólnym osłabieniem. Dowodziłoby to, zgodnie z określeniem B e t h e ' g o (4), że mózg wywiera wpływ na *tonus* całej masy mięśniowej ciała. Wyrazne osłabienie, występujące po analogicznej operacji u gąsienic, K o p e c (17) przypisuje zmniejszeniu się *tonus* po usunięciu mózgu.

Mechanizm chodzenia po wycięciu mózgu u drewniaka wykazuje tylko bardzo nieznaczne anormalności. Na kopconym papierze ślad nówek [Tab. III (VIII) fig. 2 i 3. Tab. IV (IX) fig. 2] jest więcej jednolity, gęstszy, nie widać też środkowych śladów od dotyku sternitów o podłoże, gdyż ciało jest wyżej wzniesione na nóżkach; najwyraźniej można to obserwować w ciągu pierwszych 24 godzin po operacji. Podobne zjawisko zresztą występuje i po innych operacjach, lecz mniej trwale, a chwilowo może się pojawiać i u normalnego osobnika. Jordan (16), po analogicznej operacji u *Cancer pagurus* L. przypisuje odmienne położenie nówek zmienionym zjawiskom tonicznym. Według tego autora ze strony mózgu przeważa wpływ prostująco-rozginający nóżki, zaś od zwojów brzusznych wpływ zginający nóżki. U drewniaka jednak zgięcie to słabiej występuje, końcowe człony nóżki inaczej się zachowują niż u *Cancer pagurus* L. tak, że ogólny wygląd nówek operowanego osobnika prawie się nie różni od tychże normalnego osobnika. Trzeba zauważyć, że po wyłączeniu zwoju podprzelykowego zwierzę nie jest tak stale wzniesione na nóżkach, jak po usunięciu mózgu. Wypadałoby więc, że zgięcie nówek nie tylko zależy od przypuszczalnego przez Jordana zginającego tonusu (*Beugertonus*), zwoi brzusznych. Nie mogąc rozstrzygnąć tej kwestji, przypuszczam, że u drewniaka i u *Cancer pagurus* L. działają zasadniczo jednakowe przyczyny, zmieniające zachowanie się nówek. Przyczyny te, prawdopodobnie, polegają na zmianach tonicznych.

W stanie spokoju operowane osobniki bywają najczęściej wyprostowane, idąc chwieją się trochę na prawo i lewo, tak samo, jak to obserwował B e t h e (4) u *Astacus* i *Hydrophilus*. Chód w ogólnym porównaniu z normalnym jest więcej prostoliniowy, często zaś zwierzę zatacza wielkie koła. Jeżeli zwierzę na drodze spotyka przeszkodę, to albo ją mija, albo przechodzi przez nią. Podobne zjawisko obserwował i K o p e ć u gąsienic motyli. Na pierwszy rzut oka zdawałoby się, że operowane zwierzę zachowuje się jak i normalne, lecz po dokładniejszych obserwacjach przekonałem się, że osobniki, pozbawione mózgu, nie mogą dowolnie zmieniać kierunku. Zachowują się nieco inaczej niż nawet osobniki, pozbawione tylko oczu i antenn, tak więc zwierzęta takie nie wykonywują zwrotów lub ruchów dla zorientowania się w przestrzeni, jak to czasem czynią normalne. Podobne ruchy mogą się zdarzać wówczas, jeśli wynikają z położenia ciała, n. p. gdy zwierzę znajduje się na krawędzi jakiegoś przedmiotu. Nigdy prawie nie obserwowałem, aby operowany osobnik mógł uciec z takiego naczynia, z którego normalny doskonale się wydostawał.

Na zmianę kierunku operowanych osobników mogą wpływać różne przyczyny. Z przyczyn zewnętrznych wymienić można: charakter podłoża, czysto mechaniczne zsuniecie się przedniej części ciała przy zetknięciu z przeszkodą i t. p. Obserwowałem nieraz, jak takie zwierzęta, dochodząc pod prostym kątem do ścianki naczynia, w którym się znajdowały, starały się iść dalej. Przegroda podniecała je coraz bardziej, coraz silniej działały nóżki, coraz silniej ruszał się tułów, tak długo, aż przednia część ciała ześlizgiwała się w górę, lub na boki, określając dalszy kierunek chodu zwierząt. Obecność na nóżkach organów dotykowych u wijów wykazał D u b o s q (12), to też pod wpływem mechanicznych i chemicznych podrażnień nóżki lub tułów mogą wykonywać odruchy, wpływające na zmianę kierunku, tak n. p., gdy zbliżałem do operowanego zwierzęcia wate, zmoczoną w silnym kwasie azotowym, to nóżki reagowały na podrażnienie już wówczas, gdy ośrodek podniety znajdował się od nich w odległości 2 cm. i zwierzę usuwało się od podniety.

Nigdy nie obserwowałem pobierania pokarmu u operowanych osobników, natomiast czyszczenie nówek zawsze odbywało się zupełnie normalnie. Czas życia operowanych osobników wahał się około 3-ch dni.

2. Wycięcie połowy zwoju mózgowego.

Po wycięciu połowy zwoju mózgowego (połowy *proto-deuto* — i *tritocerebrum*) drewniaka, [Tab. I (VI) fig. 2] często występuje chodzenie bez przerwy i zwiększona pobudliwość podobnie, jak po wycięciu całego mózgu, tylko zjawiska te są słabiej wyrażone. Po pewnym czasie pobudliwość i ruch ustaje i pod tym względem osobnik zdaje się nie różnić od normalnego. Chód zwierząt tak operowanych charakteryzuje się ruchem kołowym w stronę nieuszkodzoną [Tab. III (VIII) fig. 4] ¹⁾. Przy silnych jednak pobudkach strony operowanej ruch ten może chwilowo przechodzić w prostolinijny, a nawet zwrócić się w odwrotną stronę, t. j. w stronę operowaną ²⁾. Jeden z osobników, który żył cały miesiąc i zdechł z wypadkowych przyczyn, zawsze zataczał koła w stronę nieoperowaną mniej więcej jednakowej wielkości i nawet w stanie spokoju zawsze był zgity w tę samą stronę.

Ruch kołowy zwierząt, pozbawionych połowy zwoju mózgowego, przede wszystkim jest wywołany silniejszym ściągnięciem mięśni tułowia, nie zaś działaniem nóg, jak to wyjaśnia następujące doświadczenie. Jeżeli obciąć u normalnego osobnika wszystkie nogi jednej strony, będzie on mógł chodzić zarówno w stronę, opatrzoną nogami, jak i posuwać się w stronę pozbawioną nóg. Niezależność zasadniczego kierunku chodu od obecności nóg występuje i u osobników z połową zwoju mózgowego. Osobnik więc zawsze będzie się posuwał w stronę nieoperowaną, gdyż w tę stronę zwierzę silniej się wygina, niezależnie od tego, czy nogi z jednej strony będą obcięte, czy też nie. Wyginanie ciała, powodujące kołowe ruchy u operowanych osobników, tłumaczyłbym osłabieniem tonus (Kopeć, Bethé) na stronie operowanej, skutkiem czego mięśnie strony nieoperowanej działają silniej i w ten sposób zmuszają zwierzę do chodzenia w stronę zdrową. Tonus określam zgodnie z definicją Jordana (15 str. 376) jako silniejsze skrócenie mięśni normalnego zwierzęcia. Po obcięciu anteny i oka jednej strony spostrzegalem, że zwierzę zachowuje się inaczej, niż po usunięciu połowy mózgu, wówczas bowiem chodzi właśnie w stronę operowaną, lecz ruch kołowy trwa bardzo krótko. Po kilku godzinach zwierzę chodzi zupełnie normalnie, zawsze jednak zaczyna chód od zwrotu w stronę operowaną. Obcięcie samej anteny, albo samego tylko oka, daje te same rezultaty, tylko słabiej wyrażone. Gdy obcięto jedną antenę, pozostała antena może przechylać się w stronę operowaną i w ten sposób sfera jej działalności obejmuje większą przestrzeń.

Nie mogłem obserwować, aby którakolwiek strona ciała zwierzęcia operowanego była wyżej wzniesiona, jak to obserwował Bethé (4) u *Astacus* i *Pachytylus*, Jordan (16) — u *Cancer pagurus* L.; natomiast całe ciało bywało wyżej wzniesione, niż u normalnego osobnika, nie tak jednak stale, jak u osobnika z całkowicie usuniętym mózgiem.

Nie obserwowałem, aby nogi którejkolwiek bądź strony reagowały prędzej na podniecie. Czyszczenie nóg z obu stron odbywało się zupełnie normalnie. Czyszczenia anteny strony operowanej nie obserwowałem. Antenna po stronie operowanej z początku wydaje się być więcej wyprostowaną, później opada bezwładnie, nie wykonując zwykłych ruchów występujących przy chodzeniu, jak to ma miejsce u normalnych osobników.

Podobne rezultaty daje i przecięcie jednego spoidła okołoprzelykowego [Tab. I (VI), fig. 6]. Zwierzę chodzi w stronę nieuszkodzoną, tak samo występuje

¹⁾ Jest to ślad najmniejszego koła z zataczanych przez tak operowane osobniki.

²⁾ Słabe podrażnienia działają inaczej: osobniki tak normalne, jak i operowane usuwają się od słabo pobudzającego przedmiotu, przyspieszając swe ruchy.

ruch kołowy, może tylko mniej prawidłowy, a czasami początkowo nawet prostoliniowy, zawsze jednak przechodzący w kolisty. Antenna jest więcej wyprężona, niż po wycięciu połowy zwoju mózgowego, przy chodzeniu mniej się włóczy i nie wykonuje zwykłych ruchów. Beth e (4) twierdzi, że u *Hydrophilus piceus* L. antenna zachowuje się inaczej po przecięciu spoidła okołoprzelykowego i jest przez pewien czas więcej pobudliwa. Podobne zjawiska, a nawet ciągle ruchy anteny obserwowałem często i u drewniaków, lecz jak się przekonałem na mózgach, wypreparowanych po śmierci zwierzęcia, pochodziły one od uszkodzenia przy operacji śródmózdzia (*deutocerebrum*). Po przecięciu okołoprzelykowego spoidła, co jest trudną operacją, antenna reaguje tylko lokalnie, t. j. podrażnienie nie udziela się innym częściom ciała. Stwierdzenie tego jest rzeczą dość trudną, gdyż drażniąc mechanicznie przez dotykant anteny bardzo łatwo można pociągnąć jednocześnie całe ciało i w ten sposób podrażnić nożki.

3. Rozcięcie nawpół przedmózdzia.

Zwierzęta po operacji są podniecone i bardziej ruchliwe. Kierunek chodu najczęściej kołowy [Tab. I (VI), fig. 3], jeżeli początkowo prostoliniowy, to zawsze przechodzi w kołowy. Antenny zdają się być szerzej rozchylone.

4. Operacje poszczególnych części mózgu.

Całkowite wycięcie przedmózdzia [Tab. II (VII), fig. 1] wywołuje podobne objawy, jak i usunięcie całego mózgu; zwierzę tak samo jest pobudliwe i ruchliwe, tylko objawy ruchu mogą być więcej urozmaicone dzięki obecności anten i niezniszczonego ich związku z układem nerwowym. Przy tych operacjach anteny nie trzeba usuwać; wykonują one podczas chodu zwykłe ruchy, co prawda nieco ociężałe. Po obcięciu anten i wycięciu przedmózdzia zwierzę zdaje się nie różnić od osobnika z całkowicie usuniętym mózgiem.

Po wycięciu połowy przedmózdzia [Tab. I (VI), fig. 4] zwierzę zachowuje się jak i po wycięciu całej połowy mózgu t. j. połowy *proto-deuto i tritocerebrum*, tak samo chodzi wkoło w stronę nieoperowaną, tak samo bywa pobudliwe, zjawia się tylko większa łatwość do zwrotu w stronę operowaną. Silne uszkodzenie lub usunięcie części ocznych (*lobi optici*) [Tab. I (VI), fig. 5] lub antennalnych części mózgu z jednej strony, przy nieuszkodzonej przeciwnej stronie wywołuje te same objawy co i jednostronne usunięcie oka lub anteny.

Nieznaczne uszkodzenie [Tab. II (VII), fig. 2] lub ukłucie igłą tylnych części płatów czołowych (*lobi frontales*) nie wywołuje wyraźnej zmiany w kierunkach chodu zwierzęcia. Obserwowałem czasami posuwanie się takiego osobnika bokiem, prostopadle do wzdłużnej osi ciała w stronę operowaną. Podobne zjawisko posuwania się bokiem występuje czasami i u normalnych zwierząt.

Kołowe ruchy w stronę nieoperowaną nie tylko występują po usunięciu połowy przedmózdzia, lecz także i delikatne ukłucie igłą przednich płatów czołowych w miejscach, zbliżonych do wzdłużnej osi ciała, już może powodować chociażby czasowo wyraźny chód w stronę nieoperowaną. Czasem jednak dość znaczne uszkodzenie, pozornie dokonane w tem samym miejscu, w którym innym razem już ukłucie igłą powodowało odrazu ruch kołowy, nie zawsze wywoływało chodzenie w stronę nieoperowaną, a przynajmniej taka reakcja występowała niewyraźnie. Tak na przykład uszkodzenie w miejscu zaznaczonym na Tab. II (VII), fig. 3 nie powodowało wyraźnego chodu w stronę nieoperowaną. W każdym razie znaczniejsze uszkodzenie części najbardziej zbliżonych ku środkowi przedmózdzia zawsze wywołuje kołowy chód w stronę nieoperowaną. Zra-

nienie części płatów czołowych, zbliżonych ku środkowi przedmózdzia [Tab. II (VII), fig. 3 i 5]¹⁾ wywołuje ruchliwość, osobnik taki przez pewien czas ciągle chodzi podobnie, jak i po usunięciu całego przedmózdzia. Kontrolne osobniki, ranione w partjach, zbliżonych ku płatom ocznym, zachowywały się odwrotnie t. j. były mało ruchliwe. Należy jednak zauważyć, że czasami uszkodzenie poszczególnych części mózgu, bez ich usunięcia mogło działać pobudzająco, i w ten sposób reakcja mogła być inną niż po właściwym zniszczeniu tych że części.

Według Saint Remy (23) w przednich częściach przedmózdzia, w przybliżeniu odpowiadających miejscom, które uszkodzałem, znajdowałyby się grzybkowate organy (*gestielte Organe, organe optique lobulé*). Funkcje tych organów jak i analogicznych, występujących u innych grup członkonogów, nie są wyjaśnione. Przypuszczenia, że są to organa, świadczące o wyższej inteligencji owadów według Holmgrena²⁾ nie są słuszne. Bethe (2) w swej pracy nad *Carcinus maenas* L. doświadczałnie wykazał, że po usunięciu *globuli*, organu prawdopodobnie analogicznego, występuje pobudliwość i ruchliwość; zapewne podobną funkcję mają i organa grzybkowate u *Lithobius forficatus* L.

Usunięcie z jednej strony wszystkich części mózgu, a z drugiej samego przedmózdzia, przy równoczesnem pozostawieniu śród- i zamózdzia [Tab. II (VII) fig. 4] nie powodowało wyraźnej zmiany kierunku chodu. Zwierzęta tak operowane nie różniły się od zwierząt całkowicie pozbawionych mózgu. Na zakończenie omawiania uszkodzeń części mózgu zaznaczam, iż w czasie doświadczeń nad płatami czołowymi często obserwowałem cofanie się osobnika i wężowate wyginanie ciała.

5. Całkowite wyłączenie zwoju podprzelykowego.

Doświadczenia przeprowadzałem, przecinając układ nerwowy w miejscu złącia się zwoju podprzelykowego ze zwojem, dającym nerwy do pierwszej pary nówek, lub spoidła między zwojami, unerwiającemi pierwszą i drugą parę nówek. Pierwszym objawem, występującym po operacji, jest zmniejszona ruchliwość zwierzęcia. Na podrażnienia nie odpowiadają one długotrwałym chodem, a posuwają się tylko na bardzo małą przestrzeń, kilka centymetrów lub mniej. Dopiero po kilku dniach mogą się posuwać na trochę dalszą przestrzeń, stają się nieco więcej pobudliwe. Słowem, zachowują się wręcz odmiennie niż po usunięciu mózgu. Jeżeli przeciąć spoidła w którejkolwiek bądź części zwierzęcia i usunąć mózg, to można obserwować wyraźną różnicę w zachowaniu się dwóch części ciała, przedniej, połączonej ze zwojem podprzelykowym, i tylnej, wyłączonej z pod jego wpływu; pierwsza—ciągle stara się posuwać naprzód, nóżki wykonywują stałe ruchy, druga zaledwie słabym ruchem chodowym odpowiada na podrażnienia. Po wyłączeniu zwoju podprzelykowego mechanizm chodu nie zmienia się, a z innych ruchów czyszczenie nówek i gryzienie ulegają zmianie. Często zatrzymywanie się osobnika, posuwającego się ku przodowi, nie występuje tak szybko, jak u normalnego, lecz tylko przez coraz wolniejsze stawianie nówek; najlepiej daje się to zauważyć w pierwszych dniach po operacji. Chodzenie najczęściej kończy się zwrotem, a raczej skręceniem w prawo lub w lewo, jak u normalnego osobnika przed czyszczeniem nówek lub przed ugryzieniem, a występuje nieraz tak silnie, że zwierzę zakłada głowę ponad tylną część ciała i w takim stanie może pozostawać czas dłuższy. Powyżej wspomniany charakterystyczny ruch zwrotowy występuje zarówno spontanicznie, jak i przy podraż-

¹⁾ Uszkodzenie zaznaczone na fig. 5, jest większe aniżeli to można wnioskować z rysunku.

²⁾ Patrz Bretschneider (6).

nieniu. Zwrotom tym może towarzyszyć układanie się i ruch nówek, jak przy czyszczeniu, lecz do właściwego czyszczenia nigdy nie dochodzi pomimo, że szczekonówki dotykały nówek. Wogóle nigdy nie obserwowałem czyszczenia nówek u osobników z wyłączonym zwojem podprzelykowym, a tylko ciągle układanie się ciała w taką pozycję, od której rozpoczyna się czyszczenie. Bethé i Galant (4, 14) wykazali, że po usunięciu węzła podprzelykowego u niektórych skorupiaków i owadów występują spontaniczne odruchy, prowadzące do nieraz bardzo uporczywego czyszczenia ciała. Moje nieliczne doświadczenia nad *Periplaneta orientalis* L. i nad chrząszczami z rodziny *Carabidae* zupełnie to potwierdzają.

Jeszcze wspomnieć muszę o odruchu, występującym po całkowitem wyłączeniu zwoju podprzelykowego, który nazwałbym odruchem zdrapywania. Odruch zdrapywania powstaje wówczas, gdy igiełką lekko dotknąć nówki. Wskutek tego podrażnienia zwierzę podnosi najczęściej parę sąsiednich nówek, leżących za nówkami podrażnionymi, i poczyną je pocierać i drapać o nówki podrażnione. U normalnych osobników odruch ten bardzo trudno wywołać, gdyż podrażnienie nówek wywołuje natychmiast bieg ku przodowi. Odruch zdrapywania występuje u normalnych osobników najczęściej wtedy, kiedy są one pokryte pasorzytami.

Przez podrażnienie przednich nówek zwierząt operowanych łatwiej można wywołać cofanie się w tył, aniżeli u normalnego. Przy pobudzaniu środkowych nówek, wyraźnie można obserwować odsuwanie się podrażnionej, środkowej części zwierzęcia od źródła podnieci.

Z występujących objawów po wyłączeniu zwoju podprzelykowego podkreślić należy częste występowanie różnych od siebie odruchów, które wzajemnie się wykluczają lub sobie przeszkadzają, tak np. ruchy zwrotowe, poprzedzające czyszczenie, oraz odruch zdrapywania występują podczas chodu zwierzęcia i wówczas uniemożliwiają dalsze posuwanie się naprzód. Wspomniane, wzajemnie wykluczające się odruchy najwyraźniej występują w ciągu pierwszych dni po operacji. Ruchy zwierząt z wyłączonym zwojem podprzelykowym, wywołane wpływami zewnętrznymi, ilustrują ryciny, podane na [Tab. V (X) fig. 1, 2, 3 i 4], wyraźnie występuje wyżej wspomniany zwrot, poprzedzający czyszczenie, lub może gryzienie; pobieranie pokarmu jeżeli ma miejsce, to jest ono znacznie utrudnione.

6. Przecięcie jednego spoidła między zwojami unerwiającymi pierwszą i drugą parę nówek.

Osobniki z przecięciem jednym spoidłem [Tab. II (VII) fig. 6] w stanie spokoju nie bywają zgięte, a kierunek chodu nie okazuje wybitniejszych zmian, jedynie można obserwować, iż zwierzę, zawracając w stronę zdrową, silniej się zgina niż gdy zawraca w stronę operowaną. Kolisty chód taki, jak u zwierząt z usuniętą połową mózgu, tutaj nie występuje, to też wydaje się słusznym przypuszczenie Kopcia (17), że drogi, po których mózg wywiera wpływ toniczny na muskulaturę ciała częściowo krzyżują się w podprzelykowym, a także prawdopodobnie i w każdym z brzusznych zwojów.

Ślady nówek operowanych osobników na kopconym papierze [Tab. IV (IX) fig. 3, 4 i 5] układają się nieco podobnie, jak gąsienic, tak samo operowanych¹⁾. Ślady nówek strony zdrowej układają się skośnie względem strony operowanej. Różnice chodu zwierząt o przecięciem spoidła są widoczne na śladach ułożenia poszczególnych nówek na obu stronach: zdrowej i operowanej.

¹⁾ Kopec (17) Tab. 11 fig. 39, 40.

Po stronie zdrowej ślady tworzą szeregi śladów skośnie ułożonych, wzajemnie się niezacierających, a po stronie operowanej ślady zlewają się we wstęgę, utworzoną z połączenia śladów zespolonych grupami.

Na zasadzie obserwacji chodu przypuszczałbym, że niejednakowe działanie nówek strony zdrowej i operowanej wywołane jest osłabieniem tych ostatnich, a jako dowody przytaczam, iż zwierzę w chwili zatrzymywania posuwa się trochę bokiem w stronę nieoperowaną, a także i to, że w okresie spoczynku nóżki czasami są bardziej zgięte po stronie zdrowej niż po stronie operowanej¹⁾. Odruch zdrapywania łatwo daje się wywołać po stronie operowanej, gdy po stronie nieoperowanej można go wywołać tylko z trudnością, podobnie jak się to dzieje u normalnego. Głowa jest najczęściej zgiętą w stronę operowaną. Zginanie ciała, poprzedzające czyszczenie, występuje najczęściej, kiedy osobnik przechodzi ze stanu spokoju do stanu ruchu, później zaś na jakiś czas zostaje ono opanowane i osobnik posuwa się jak normalny. Zginanie ciała odbywa się ku stronie operowanej, nigdy jednak nie jest połączone z czyszczeniem nówek tej strony. Ku stronie zaś nieoperowanej osobnik zgina się dość rzadko i zawsze potem następuje czyszczenie nówek, jak to się obserwuje u normalnego.

Pobieranie pokarmu odbywa się zupełnie normalnie.

Osobniki, po przecięciu jednego spoidła, mogą żyć dłużej, niż po innych operacjach²⁾, tak np. jeden z nich przeżył aż 7 miesięcy, wylecił się i, co zasługuje na szczególniejszą uwagę, zachowywał się zawsze prawie jednakowo. Sekcjonując później, przekonałem się, że przecięte spoidło było lekko zlepione, lecz nie zrosnięte. Przecięcie jednego spoidła w jakimkolwiek innym miejscu ciała dawało podobne rezultaty, i im dalej znajdowało się od głowy, tem objawy były słabsze.

7. Przecięcie jednego spoidła między zwojami unerwiającemi pierwszą i drugą parę nówek przy jednoczesnem uszkodzeniu mózgu.

Po uszkodzeniu połowy części czołowych drewniak może chodzić w stronę nieuszkodzoną, zataczając koła. Koła te stają się znacznie mniejsze, jeżeli się przecnie spoidło między pierwszą i drugą parą nówek na stronie uszkodzonej. U osobników z jednostronnie uszkodzonym płatem antennalnym i ocznym lub obciążą anteną i oczami jednej strony, występuje skłonność do chodu w stronę operowaną. Po przecięciu spoidła strony przeciwnej u zwierzęcia, któremu już poprzednio uszkodzono części antennalne i oczne, następuje spotęgowana skłonność do chodu w stronę uszkodzonych części ocznych lub antennalnych. Osobniki takie nie ograniczają się już tylko do zwrotu, ale zataczają koła, albo nawet kilka kółek zanim pójda w kierunku prostym. U osobników, które, jak się okazało po wypreparowaniu układu nerwowego, nie miały całkowicie przeciętego spoidła lecz tylko nadcięte, mimo tego ruch kołowy doskonale się objawiał [Tab. V (X) fig. 5 i 6].

Zwierzęta, po uszkodzeniu *lobi frontales*, chodzące w stronę nieuszkodzoną i po przecięciu spoidła strony przeciwnej, kierunku chodu nie zmieniają, tylko zataczane koła są różnej wielkości i mniej prawidłowe.

Drewniaki, pozbawione płatu czołowego, w stanie spokoju najczęściej są zgięte w stronę nieoperowaną, a po przecięciu spoidła, leżącego po stronie nieuszkodzonej, nie przyjmują stałego położenia. Można jeszcze zauważyć, że

¹⁾ Nóżka jest wyraźnie zgiętą w połowie odmiennie przeto niż po usunięciu mózgu.

²⁾ Przecinając jedno spoidło stosunkowo mało uszkadza się inne organy, co prawdopodobnie wpływa na długość życia tak operowanych osobników.

jeden z tak operowanych osobników, przy zginaniu ciała, poprzedzającego czyszczenie nóżek lub też ugryzienie, podczas chodu nie wyprostował się, lecz zataczał kółeczka [Tab. V (X) fig. 7 i 8]. Po przecięciu tylko jednego spoidła zwierzę po zgięciu może się wyprostowywać, a przy jednoczesnem usunięciu płatu czołowego nie jest w stanie tego uczynić, to też po zgięciu zmuszone jest zataczać małe kółka na obwodzie dużego koła.

Całkowite usunięcie mózgu przy jednostronnie przeciętem spoidle daje podobne rezultaty, jak i całkowite wyłączenie zwoju podprzelykowego; zwierzę może jest tylko więcej ruchliwe.

8. Operacje łańcucha brzuszego.

Przecięcie obydwu spoidel między zwojami, dającymi nerwy do drugiej i trzeciej pary nóżek, wywołują prawie te same rezultaty, co i wyłączenie zwoju podprzelykowego lub unerwiającego pierwszą parę nóżek.

Przecięcie obu spoidel w jakiegokolwiek innej (dalszej) części ciała niszczy koordynację między rozłączonymi częściami ciała. Jeżeli przednia część jest większa od tylnej, to zwierzę podczas chodu może wlec za sobą część tylną, tylna zaś część, poruszając się, może popychać przednią, przytem nóżki którejkolwiek z tych części ciała wskutek mechanicznego podrażnienia mogą się poruszać tak, że chwilowo wywołują złudzenie, iż koordynacja między obu częściami nie jest zniszczoną. Zauważyć należy, że po przecięciu jakiegokolwiek pary spoidel poczynszy od 6-go członu (u niektórych od 8-go) w oddzielonej części tylnej nie można wywołać wstecznego ruchu nóżek, prowadzącego do cofania się zwierzęcia, natomiast przednia część jest zdolna do posuwania się zarówno w tył jak i naprzód.

Czyszczenie nóżek może się odbywać normalnie tylko na przestrzeni od głowy do miejsca przecięcia spoidel, poza miejscem przecięcia czyszczenia nigdy nie dochodziło do skutku. Jeżeli zwierzę przy czyszczeniu wypadkowo chwytta szczękonożkami nóżki chodowe poza przeciętem miejscem, wtedy nóżki starają się oswobodzić i często nawet są obrywane. Słowem zachowują się tak, jakby były ściskane pincetą.

Przecinając oba spoidła w dwóch miejscach z przodu i z tyłu ciała tak, aby między cięciami znajdowało się 7-8 członów, można obserwować ruch nóżek, jeżeli się zwierzę odwróci na grzbiet. Odruch odwracania się jest u zwierząt tak operowanych znacznie utrudniony; w normalnych warunkach, osobnik przewrócony do góry nogami zaraz się odwraca, nawet wtedy, gdy jest pozbawiony zwojów głowowych, jak to już wykazał Child i Carlson. Jeżeli pobudzać nóżkę, tak okaleczonego zwierzęcia, dotykając igiełką, to nóżka zaczyna się ruszać, a zaraz poruszają się i inne nóżki, zawarte między dwoma cięciami; jakiegokolwiek prawidłowości w kolejności ruchów nie obserwowałem; widać tylko, że ruch jest metachroniczny.

Przecinałem również oba spoidła z dwu stron jakiegokolwiek bądź zwoju; nóżki takiego członu ruszały się przy pobudzaniu, bardzo jednak wątpię, aby ruch ten udzielał się przeciwległej nóżce tego samego członu, napewno zaś nie udzielał się nóżkom innych członów; prawdopodobnie więc podrażnienia nie mogą się przenosić na drugą stronę ciała, a tem więcej do członów, leżących po za przeciętami spoidłami.

Wyłączenie ostatniego zwoju nie wpływa na funkcję organów leżących w przedniej części i unerwianych przez poprzedzające zwoje brzuszne. Wyjęcie całkowitego jakiegobądź zwoju wywołuje obniżenie położenia odpowiedniego członu względem reszty ciała, oraz pobudliwości tego członu. Nie mogłem zau-

ważyć wyraźnego rozszerzenia lub nabrzmienia, obserwowanego przez Kopcja (17) u gąsienic motyli; możliwą jest rzeczą, że chityna przeszkadzała temu. Nóżki członu pozbawionego zwoju nerwowego podobnie, jak u gąsienic, operowanych przez Kopcja, są trochę szerzej rozstawione, niż u normalnych osobników, i nie mogą się poruszać, dopiero po kilku dniach uzyskują zdolność wykonywania ruchów. Nóżki są bardziej rozstawione dzięki wysunięciu, czy też nabrzmieniu części biodrowych; czasami można to dobrze obserwować na ostatnich członach. Można przypuścić, że w ten sposób przejawiałoby się osłabienie tonus (Kopeć i Sass 17, 25), t. j. mięśnie ulegają rozluźnieniu, wywierają ciśnienie na chitynę i skutkiem tego wypychają nóżkę. Najczęściej dopiero po kilku dniach nóżki mogą odpowiadać ruchem na podrażnienie, często nawet ruszają się spontanicznie obie razem lub na przemian, a ruchy wykonuje nie tylko część biodrowa, ale i człony końcowe; ruchy te mało są podobne do ruchu normalnych nóg¹⁾. Ruch ten obserwowałem nawet w czasie eteryzowania osobnika, chociaż inne nóżki ruchów nie wykonywały.

Po obcięciu bocznych gałęzi jednego ze zwojów brzusznych, nóżki odpowiedniego członu zachowywały się podobnie, jak i po wycięciu całkowitego zwoju. Osobnik taki chodzi jak normalny, tylko nóżki operowanego członu są nieczynne. Człon taki traci pobudliwość, położenie jego względem innych członów nie ulega zmianie.

Na zakończenie chciałem dodać kilka uwag o zachowaniu się operowanych osobników pod wpływem światła. Zaznaczam że są to wyniki może niedostatecznie ścisłych doświadczeń, gdyż mogły działać i wpływy termiczne.

Zwierzęta bez oczu i antenn reagują na światło, chociaż reakcja ta ujawnia się dopiero w parę godzin po zupełnem ustąpieniu wpływów narkozy. Osobniki z przeciętem jednym spoidłem między zwojami unerwiającymi pierwszą i drugą parę nóg reagują słabiej, niż normalne. Z powodu ciągłej ruchliwości (chodzenia) osobników bez mózgu doświadczeń tych nie można było wykonać. Zwierzęta z wyłączonym podprzelykowym zwojem na światło wcale nie reagują, t. j. nie reaguje część ciała poza przecięciem. Głowa i anteny zaś pod wpływem światła wykonują ruchy.

Wyniki doświadczeń.

1. Mózg powoduje większą kurczliwość mięśni ciała, wywiera wpływ—tonus [podobne wyniki, jak u Kopcja (17), Bethe (4)]. Siedlisko tego wpływu lokalizuje się przedewszystkiem w częściach czołowych (*lobi frontales*) odpowiedniej strony ciała.

2. Usunięcie połowy mózgu t. j. połowy *proto-*, *deuto-* i *tritocerebrum* lub jednostronne usunięcie części czołowej stale powoduje chód w stronę nieoperowaną.

3. Jednostronne uszkodzenie płatów czołowych najczęściej wywołuje chód w stronę nieoperowaną. Znaczniejsze jednostronne uszkodzenie części płatów czołowych, które są zbliżone ku wzdłużnej osi ciała, wywołuje zawsze wyżej

¹⁾ Po wycięciu zwoje były szczegółowo oglądane pod lupą, stwierdzono, że zostały usunięte w całości wraz ze wszystkimi gałązkami tak, że co do prawidłowości operacji nie może być wcale wątpliwości.

wspomniany sposób chodu. W tych więc częściach zwoju czołowego leży centrum, kierujące dowolnym ruchem.

4. Drogi nerwowe wpływów, wywieranych przez mózg, krzyżują się częściowo w podprzelykowym zwoju, a prawdopodobnie też i w każdym ze zwojów brzusznych.

5. Usunięcie płatów czołowych wywołuje pobudliwość i ruchliwość (ciągle chodzenie osobnika). Ruchliwość można też wywołać uszkadzając tylko pewne części płatów czołowych. Chód kołowy i zwiększona pobudliwość nie zawsze występują równolegle.

6. Uszkodzenie *deutocerebrum* może wywołać ciągle ruchy antenn.

7. Całkowite usunięcie lub znaczne uszkodzenie mózgu usuwa zdolność jedzenia.

8. Podrażnienie anteny, po przecięciu okołoprzelykowego spoidła tej samej strony nie wywołuje ruchów ciała ani nówek.

9. Usunięcie oka lub antenn wywołuje skłonność do ruchów kołowych w stronę operowaną, które później redukują się tylko do chwilowych zwrotów w tę stronę. Wyniki powyższych operacji znacznie się potęgują przy przecięciu jednego ze spoidel, zbliżonych ku zwojowi podprzelykowemu, po przeciwnej stronie od usuniętego oka lub anteny.

10. Po wyłączeniu zwoju podprzelykowego osobnik reaguje różnemi, a przede wszystkim miejscowemi odruchami (odruchy mogą powstawać i spontanicznie), wykonanie których nieraz zależy od skoordynowanego działania kilku zwojów brzusznych. Odruchy zwierzęcia, pozbawionego zwoju podprzelykowego, mogą wzajemnie sobie przeszkadzać. Zwój podprzelykowy koordynuje więc impulsy, wywołujące odruchy.

11. Wyłączenie zwoju podprzelykowego zmniejsza ruchliwość.

12. Ruch każdej pary nówek zależy tylko od zwoju brzuszego odpowiedniego członu, ponieważ podrażnienie nówek członów sąsiadujących z członem, w którym wyłączono zwój brzuszny, nie udziela się nówkom tego członu.

13. Po przecięciu spoidel po za członami od 6 — 8-go nówki w wyłączonej tylnej części ciała nie są zdolne do wstecznego ruchu, powodującego cofanie się osobnika, przednia zaś część może się posuwać zarówno w tył, jak i naprzód.

14. W parę dni po usunięciu któregośkolwiek ze zwojów brzusznych nówki członu operowanego wykonują pozornie spontaniczne ruchy. Ponieważ ruchy te występowały i przy eteryzowaniu osobnika, uważam więc, że nie mają nic wspólnego z centralnym układem nerwowym.

W dyskusji swojej Jordan (16 str. 380-1) po raz pierwszy wypowiada mniemanie, że główną funkcją mózgu niższych zwierząt jest nadawanie kierunku ruchom. Moje spostrzeżenia potwierdzają to w zupełności. Operacje mózgu przede wszystkim zmieniają tonus i kurczliwość mięśni; wskutek tego zwierzę może przybierać różne kierunki chodu. Zmiany tonus dotyczą pośrednio lub bezpośrednio różnych grup mięśni zależnie od tego, jakimi organami normalne zwierzę posługuje się przy zmianie kierunku.

Osobniki bez mózgu, jak już wspomniałem, mogą zmieniać kierunek, lecz właściwego wyboru w kierunku nie mają, pod wyborem zaś kierunku rozumiałbym cały szereg procesów, zachodzących w mózgu pod wpływem organów zmysłów, jak i pod wpływem przyczyn, powstających wewnątrz orga-

nizmu. Chociaż u członkonogów, rola mózgu może być bardzo ograniczona, to jednak w pewnych warunkach mózg jest organem, nadającym kierunek ruchom. Drewniak bez mózgu nie może uciec z płaskiego naczynia, ani ominąć bardziej złożonych przeszkód; natomiast osobniki tylko bez oczu i antenn, lecz z zachowanym mózgiem, zachowują się nieco inaczej, wykonywując pewne ruchy, które możnaby uważać za próby orjentowania się w przestrzeni.

Rola zwoju podprzelykowego u członkonogów sprowadza się przede wszystkim do koordynowania impulsów, wywołujących odruchy, jak i samych ruchów. Jako złożone odruchy mogą występować także i takie ruchy, jak chód, lot lub pływanie. Każdy z tych złożonych odruchów może zależeć od skoordynowanego działania kilku lub więcej zwojów brzusznych, nie zaś od zwoju podprzelykowego. Trzeba jednak tu dodać, że koordynacja poszczególnych złożonych odruchów w różnym stopniu u różnych grup może także zależeć od zwoju podprzelykowego. W jednym wypadku więc ten sam odruch może być wykonany bez zwoju podprzelykowego, w drugim zaś nie.

Do powyższych uogólnień skłaniają mnie tak moje własne doświadczenia nad drewniakiem, a częściowo nad *Vespa*, *Periplaneta* i *Carabidae*, jak i praca Kopcia (17 str. 490), i Bretszneidera (7 str. 460). Zresztą cała literatura w tym kierunku, mojem zdaniem, nie zaprzeczałaby temu. Dodałbym jeszcze, że podobne funkcje zwoju podprzelykowego u *Chilopoda* były dotąd może najbardziej wątpliwe. Carlson, na przykład, twierdzi, że skolopendra bez głowy różni się tylko tem od normalnej, że nie przyjmuje pokarmu, nie reaguje na światło i nie zakopuje się do ziemi, to znaczy, że zdaniem *Carlsona* węzły głowowe nie miałyby znaczenia dla koordynacji ruchów.

Kopeć (17) w zakończeniu swej pracy robi uwagę, że wyniki jego badań dają nową podstawę fizjologiczną do badania filogenezy owadów. Zaznacza on, że u gąsienic motyli funkcja zwoju podprzelykowego jest inną, niż u imago lub innych owadów, a nawet wijów i skorupiaków, gdyż koordynuje ruchy chodowe, i dodaje, że podobne zjawisko może pod pewnym względem postawić gąsienicę wyżej od imago. Ponieważ, mojem zdaniem, funkcje zwoju podprzelykowego u różnych grup członkonogów, a także i u wijów, zasadniczo się nie różnią, pozwolę sobie zrobić kilka uwag. Zwój podprzelykowy u członkonogów można uważać jako organ, koordynujący impulsy, wywołujące pewne ruchy. Same zaś złożone odruchy, jak na przykład odruchowe chodzenie lub lot, mogą być wykonywane i bez współudziału zwoju podprzelykowego tembardziej, jeżeli są wykonywane przez organa przygotowane swą budową do specjalnych czynności, jak na przykład nóżki chodowe lub skrzydła. Gąsienica motyli posuwa się głównie, wykonując ruchy całym ciałem, drewniak zaś wyłącznie posuwa się przy pomocy nóg. Poza ruchami chodowymi mięśnie ciała gąsienicy mogą wykonywać zupełnie inne ruchy, jak na przykład, skręcanie się, wyrażnie przeszkadzające chodzeniu. Może te ruchy, które opisuje Kopeć (17 str. 469—470), u gąsienic bez zwoju podprzelykowego możnaby uważać za występowanie od razu kilku odruchów, przeszkadzających sobie, które tu znacznie jaskrawiej ujawniają się, niż u drewniaka. W każdym razie jeżeli w ten sposób ująć zagadnienie, to różnica między funkcjami zwojów podprzelykowych gąsienicy i drewniaka nie byłaby tak duża, a przede wszystkim ograniczałaby się do występowania zwiększonej pobudliwości po usunięciu mózgu u drewniaka, podczas gdy u gąsienicy pobudliwość się zmniejsza, a zwiększa się po usunięciu zwoju podprzelykowego.

W końcu należy zaznaczyć, że sprawa filogenezy czynności systemu nerwowego jest bardzo zawiłą i prawie jeszcze nie zbadaną. Według danych z literatury oraz według moich doświadczeń wydaje się usprawiedliwionem twierdzenie, że członkonogi rozwijają się w kierunku uniezależnienia skoordynowanych ruchów takich organów, jak nóżki lub skrzydła od obu zwojów głowowych.

Kończąc pracę pozwolę sobie przede wszystkim wyrazić wdzięczność prof. dr. M. Siedleckiemu, od którego otrzymałem temat oraz wskazówki w czasie jego pobytu w Wilnie oraz uwagi przy ukończeniu pracy.

Rysunki w tekście oraz do Tab. I i II wykonała Pani Eugenia Kowalska, rysownicza Zakładu Zoologii U. S. B.

Z zakładu Zoologii Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie.

OBJAŚNIENIA TABLIC.

Uszkodzenia układu nerwowego u *L. forficatus* L.

Objaśnienie skrótów: m. o.—miejsce operacji, p. c.—pozostałe części tkanek, otaczające układ nerwowy, pn—mostek, l—zwój unerwiający pierwszą parę nóg.

Rysunki podane na tablicy I i II zwiększone 19½ razy, na tablicy III, IV, V zmniejszone o ⅓.

Tablica I.

- | | | |
|----|---------------------------------|--|
| 1. | Przednia część układu nerwowego | po całkowitem usunięciu mózgu. |
| 2. | " " " | po usunięciu połowy mózgu. |
| 3. | " " " | po przecięciu napwół przedmózda. |
| 4. | " " " | po usunięciu połowy przedmózda. |
| 5. | " " " | po usunięciu płatu ocznego. |
| 6. | " " " | po przecięciu prawego okołoprzetykowego spoidła. |

Tablica II.

- | | | |
|----|---------------------------------|---|
| 1. | Przednia część układu nerwowego | po usunięciu przedmózda. |
| 2. | " " " | po uszkodzeniu tylko części lewego płatu czołowego. |
| 3. | " " " | po uszkodzeniu przedniej części płatu czołowego. |
| 4. | " " " | po usunięciu całego przedmózda i połowy deutocerebrum. |
| 5. | " " " | po uszkodzeniu przednich części płatów czołowych. |
| 6. | " " " | po przecięciu prawego spoidła między zwojami unerwiającymi pierwszą i drugą parę nóg. |

Ślady chodu *L. forficatus* L.

Tablica III.

- | | |
|-------|--|
| 1. | Ślady chodu normalnych osobników. |
| 2, 3. | Ślady chodu osobników z wyciętym mózgiem. |
| 4. | Ślady chodu osobnika z wyciętą prawą połową mózgu. |

Tablica IV.

- | | |
|-------|--|
| 1. | Ślady chodu normalnych osobników. |
| 2. | Ślady chodu osobników z wyciętym mózgiem. |
| 3. | Ślady chodu osobnika z przecięciem prawym spoidłem między pierwszą i drugą parą nóg. |
| 4, 5. | Ślady chodu osobnika z przeciętym lewym spoidłem. |

Tablica V.

- | | |
|-------------|---|
| 1, 2, 3, 4. | Ślady chodu osobników z wyłączonym zwojem podprzetykowym. |
| 5, 6. | Ślady chodów osobników z silnie uszkodzonym lewym spoidłem między pierwszą i drugą parą nóg i obciętemi prawymi oczami oraz prawą anteną. |
| 7, 8. | Ślady chodu osobnika z wyciętą prawą połową mózgu i przeciętym lewym spoidłem między zwojami unerwiającymi pierwszą i drugą parę nóg. |

WYKAZ UWZGLĘDNIONYCH PRAC.

1. Baglioni S. — Physiologie des Nervensystems. Winterstein's Handb. d. vergleich. Physiol. Vol. 4. Jena 1910.
2. Bethe A. — Das Nervensystem von *Carcinus maenas*. Arch. Micr. Anat. Vol. 50. 1897.
3. „ Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Leipzig. 1903.
4. „ Vergleichende Untersuchungen über die Funktionen des Centralnervensystems der Arthropoden. Arch. ges. Physiol. Vol. 68. 1897.
5. Du Bois-Reymond R. — Physiologie der Bewegung. Winterstein's Handb. vergleich. Physiol. Vol. 3. Jena. 1911.
6. Breitschneider Fr. — Der Zentralkörper und die pilzformigen Körper im Gehirn der Insekten. Zoolog. Anz. Vol. 41. 1913.
7. „ Ueber das Gehirn des Wolfsmilchschwärmers (*Deilephila euphorbiae*) Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft. Vol. 57. 1921.
8. Büttchli Otto. — Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Leipzig. 1912.
9. Carlson A. J. — Contributions to the physiology of the ventral nerve cord of Myriapoda (Centipedes et Millipedes) Journ. exper. Zool. Vol. 1. 1904.
10. Child C. M. — The functions of the nervous system of the Myriapoda. Amer. Naturalist. 1892.
11. Clementi A. — Sui meccanismi nervosi, che regolano la coordinazione dei Movimenti Locomotorii nei Diplopodi. Zool. Jahrb. Physiol. Vol. 31. 1912.
12. Duboscq A. — Sur le système nerveux sensitif des trachéates (*Orthopteres Chilopodes*). Arch. Zool. expér. et gén. 1897.
13. Friedländer B. — Beiträge zur Physiologie des Centralnervensystems und des Bewegungsmechanismus der Regenwürmer. Arch. ges. Physiol. Vol. 58. 1894.
14. Galant S. Reflex und Instinkt bei Tieren. Biol. Centralb. Vol. 41. 1921.
15. Jordan H. Die Leistungen des Gehirnganglions bei den krebsartigen Tieren. Arch. f. ges. Physiol. Vol. 131. 1910.
16. „ Die Leistungen des Gehirnes bei den krebsartigen Tieren, besonders bei *Cancer pagurus*. Biol. Centralb. Vol. 30. 1910.
17. Kopeć S. — Lokalisationsversuche am zentralen Nervensystem der Raupen und Falter. Zool. Jahrb. Abt. Physiol. Vol. 36. 1918.
18. Lang A. — Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. Vol. 4. Jena 1913.
19. Lapique L. — Centres échelonnés pour la coordination de la marche chez les Crustacés Decapodes. CR. Soc. Biol. 1907.
20. Latzel R. — Die Myriapoden der Österreichisch - Ungarischen Monarchie (Die Chilopoden). Wien. 1890.
21. Loeb J. — Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie und vergleichende Psychologie mit besonderer Berücksichtigung der wirbellosen Tiere. Leipzig 1899.
22. Matula J. — Untersuchungen über die Functionen des Centralnervensystems bei Insecten. Arch. ges. Physiol. Vol. 138. 1911.
23. Saint Remy G. — Contribution à l'étude du cerveau chez les Arthropodes trachéates. Arch. Zool. expér. et gén. (2) Vol. 5. Suppl. 1887.
24. Van Rybnerk G. — Bausteine zu einer Segmentalphysiologie. Ergebn. d. Physiolog. Vol. 12. 1912.
25. Sasse. — Zur Physiologie des Nervensystems der Insekten. Zeitsch. allg. Physiolog. Vol. 13. 1912.
26. Schröder Ch. — Handbuch der Entomologie. Jena. 1922.
27. Spencer W. K. — Zur Morphologie des Centralnervensystems der Phyllopoden, nebst Bemerkungen über deren Frontalorgane. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool. 1902.
28. Steiner J. — Die Functionen des Centralnervensystems der wirbellosen Tiere. Braunschweig 1898.
29. Uexküll J. — Umwelt und Innenwelt der Tiere. Berlin. 1921.
30. „ Studien über den Tonus. V. Die Libellen. Zeitschr. f. Biol. Vol. 50. 1908.
31. Verhoef. — Chilopoda. Bronn's Klassen u. Ordnungen d. Tierreichs Vol. 5. 1903—1915.
32. Loeb. J. — Die Tropismen. Winterstein's. Handb. d. vergl. Physiologie. Bd. 4. Jena 1913.

Zusammenfassung.

1) Das Gehirn übt einen Einfluss auf den Tonus und das Kontraktionsvermögen der Körpermuskulatur aus (Kopeć, Bethe). Der Sitz dieses Einflusses lokalisiert sich hauptsächlich in den Stirnlappen (lobi frontales).

2) Das Beseitigen der Hälfte des Gehirns (d. h. der Hälfte des proto-, deuto-, und trito-cerebrum) oder bloß das einseitige Entfernen des Stirnlappens bewirkt stets eine Kreisbewegung nach der nicht operierten Seite, somit übt jede Hälfte des Stirnlappens einen Einfluss auf die entsprechende Körperhälfte aus.

3) Das einseitige Verletzen des Stirnlappens ruft meistens den Gang nach der unverletzten Seite hervor. Eine beträchtliche einseitige Verletzung der Teile des Stirnlappens, welche zur Körperlängsachse näher liegen, ruft immer die obenerwähnte Art des Ganges hervor. In diesen Teilen des Stirnlappens liegt also das Zentrum, welches die willkürliche Bewegung lenkt.

4) Die Nervenbahnen durch die das Gehirn den Tonus der Muskulatur beeinflusst kreuzen sich teilweise im Unterschlundganglion und wahrscheinlich auch in jedem der Bauchganglien.

5) Das Entfernen der Stirnlappen erweckt die Reizbarkeit und Beweglichkeit (beständiges Gehen) des Tieres. Eine gewisse Beweglichkeit lässt sich durch die Verletzung des obenerwähnten Teiles der Stirnlappen hervorrufen. Der Kreisgang und eine erhöhte Reizbarkeit treten nicht immer gleichzeitig auf.

6) Das Verletzen des Deutocerebrum kann eine anhaltende Bewegung der Antennen hervorrufen.

7) Das gänzliche Entfernen, oder eine beträchtliche Verletzung des Hirns, bringt das Tier um die Möglichkeit des Essens.

8) Das Reizen der Antenne, nach Durchschneiden der Schlundkommissur derselben Seite, ruft keine Bewegung weder des Körpers noch der Beine hervor.

9) Das Entfernen des Auges oder der Antenne ruft die Neigung zur Kreisbewegung nach der operierten Seite hervor, die sich jedoch später bloß auf momentane Zuckungen nach derselben Seite reduzieren. Die Ergebnisse dieser Operationen steigen beträchtlich beim Durchschneiden einer Kommissur in der Nähe des Unterschlundganglions, welche sich an der entgegengesetzten Seite des entfernten Auges oder Antenne befindet.

10) Nach dem Ausschalten des Unterschlundganglions reagiert das Tier auf Reizungen durch verschiedene und meist lokale Reflexe, welche auch spontan auftreten können. Diese Bewegungen sind oft von den koordinierten Wirkungen mehrerer Bauchganglien abhängig. Die Reflexe eines des Unterschlundganglions beraubten Tieres treten häufig gleichzeitig auf und können störend aufeinander wirken. Das Unterschlundganglion koordiniert also die Impulse, welche die einzelnen Reflexe hervorrufen.

11) Das Ausschalten des Unterschlundganglions vermindert die Beweglichkeit.

12) Die Bewegung jedes Beinpaars ist nur vom Bauchganglion des entsprechenden Rumpfsegments abhängig, weil das Reizen der Beine der Nachbarsegmente sich nicht auf die Beine des operierten (mit vorn und hinten durchschnittenen Kommissuren) überträgt.

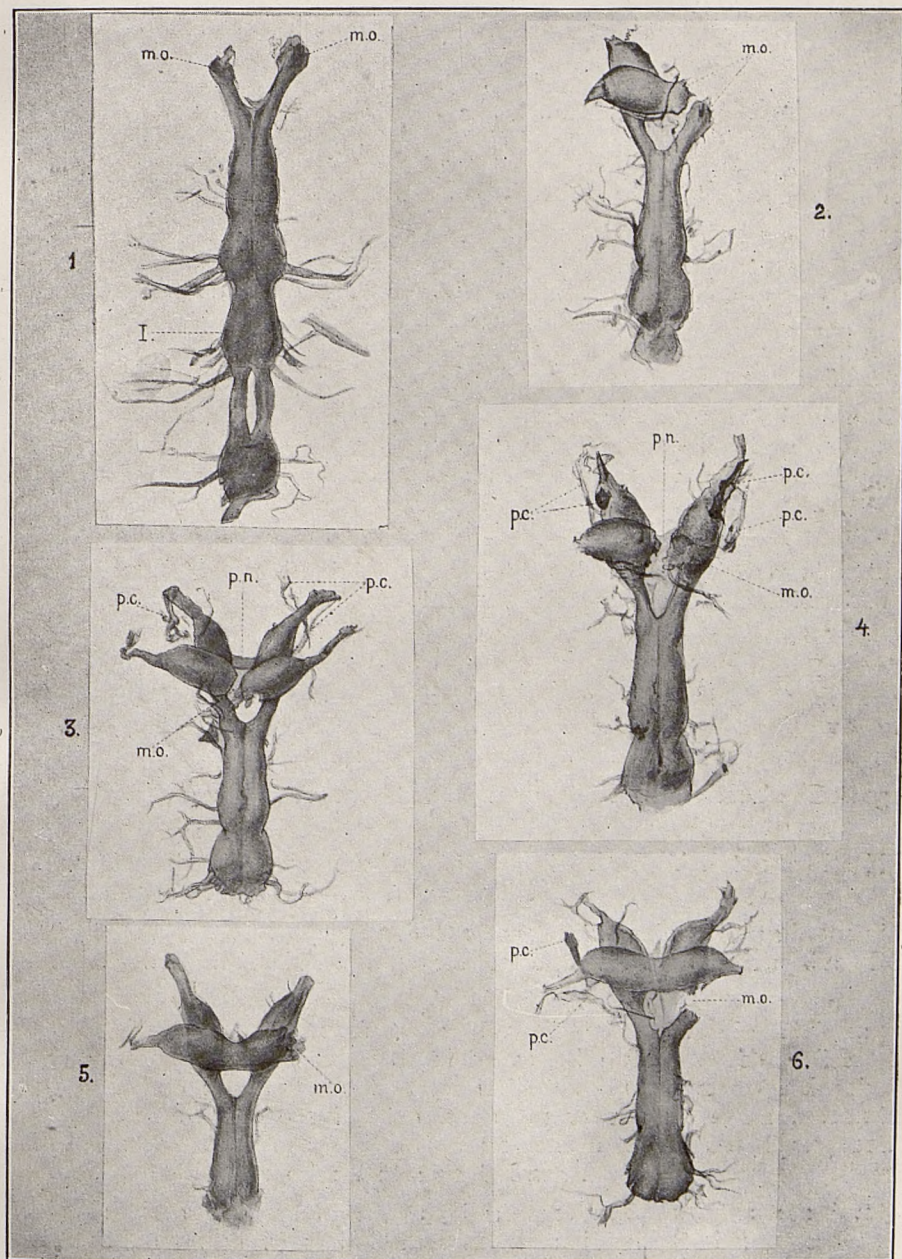
13) Nach Durchschneiden irgend eines Kommissurenpaares rückwärts vom 6-ten (bei einigen 8-ten) Körpersegment, verlieren die Beine des abgetrennten Hinterteiles des Körpers ihre Fähigkeit sich rückwärts zu bewegen, welche Funktion jedoch den Beinen des Vorderteils erhalten bleibt.

14) Einige Tage nach der Entfernung eines beliebigen Bauchganglions machen die Beine des operierten Segments scheinbar spontane Bewegungen. Da diese Bewegungen auch beim ätherisierten Tiere vorkommen, finde ich dass dieselben nichts gemeinsames mit dem Zentral-Nervensystem haben.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität in Wilna.

TABLICA I. (VI).

Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie T. I.

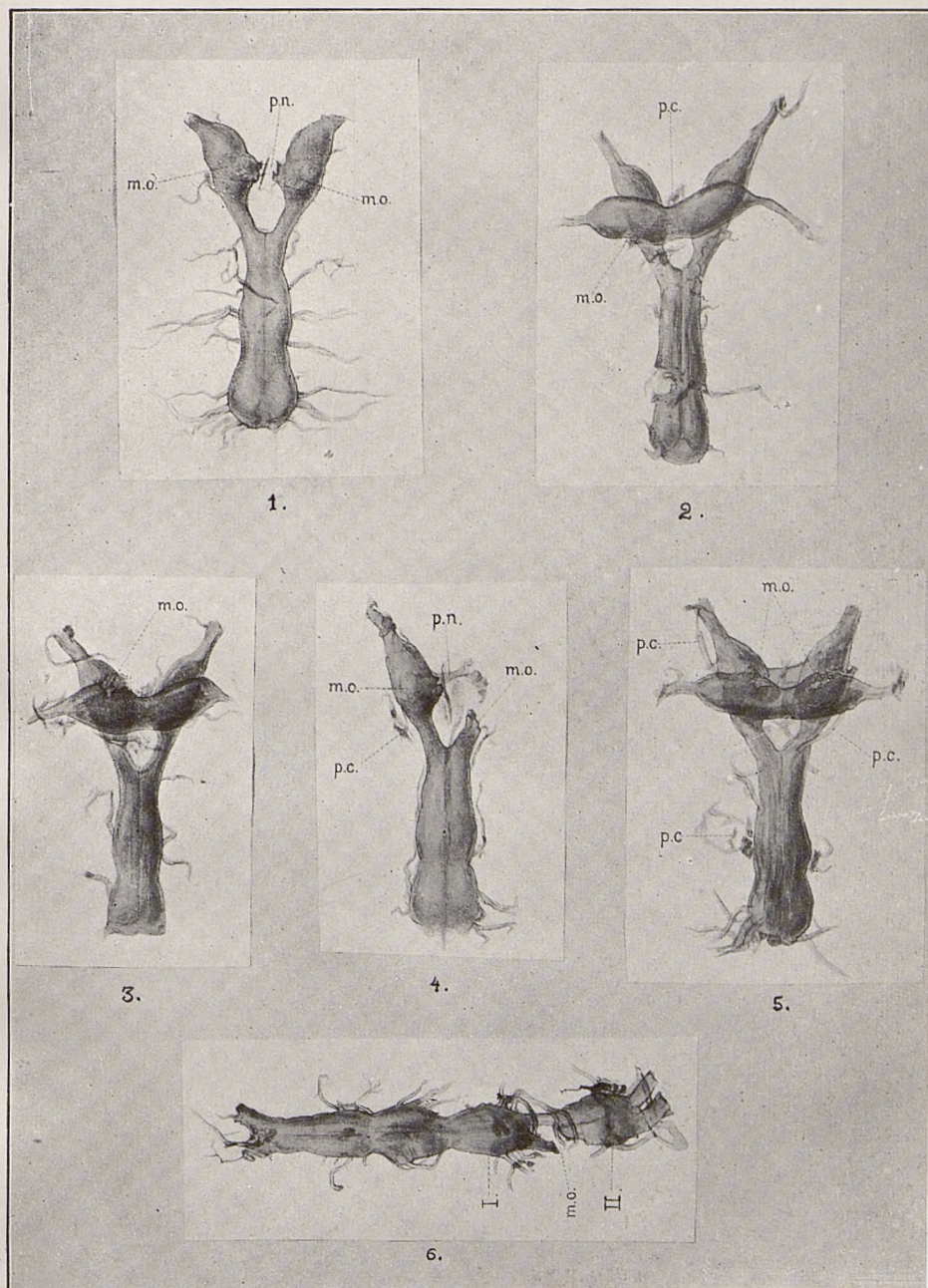


H. Jawłowski.

E. Kowalska del.

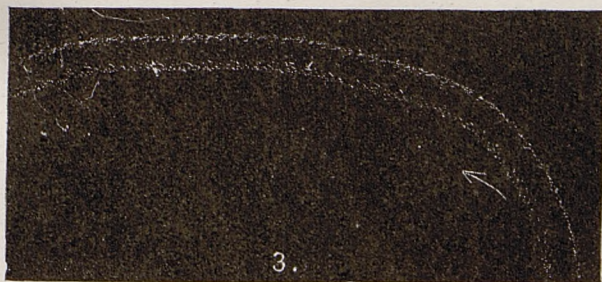
TABLICA II. (VII).

Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.



TABLICA III. (VIII).

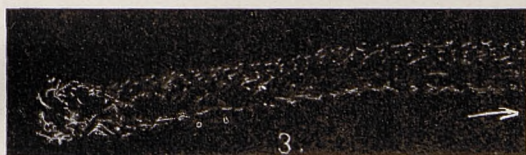
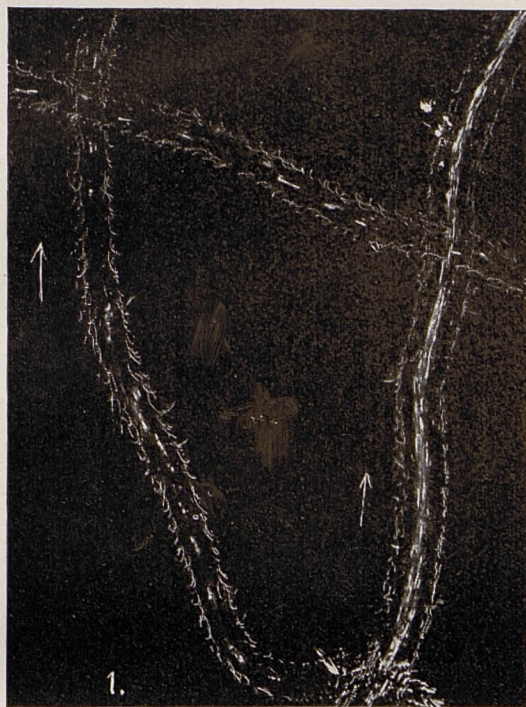
Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.



H. Jawłowski.

TABLICA IV. (IX).

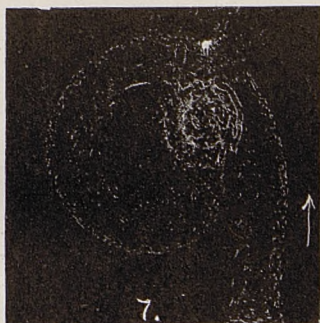
Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.



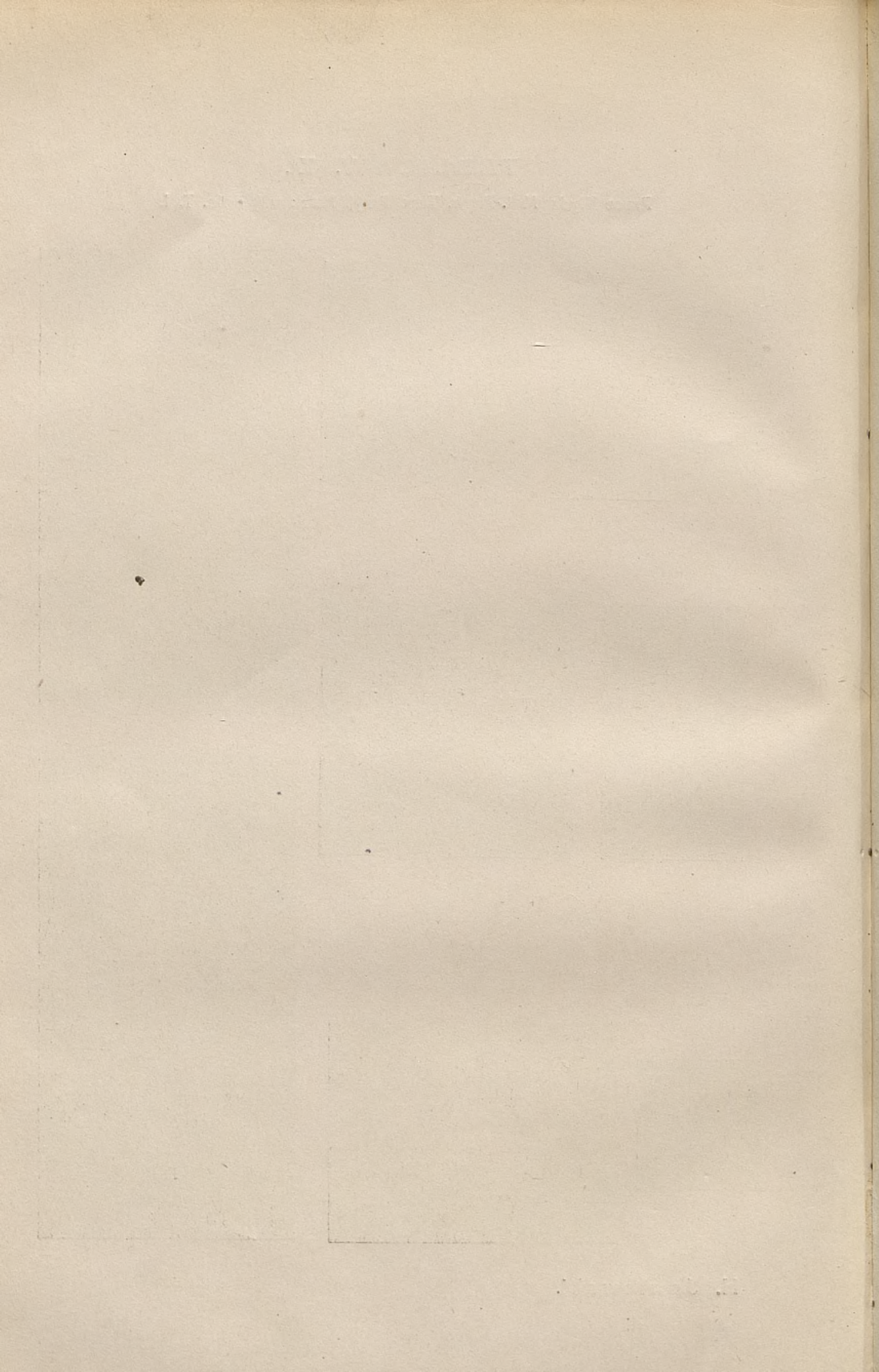
H. Jawłowski.

TABLICA V. (X).

Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.



H. Jawłowski.



WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

O pomiarach zboczenia magnetycznego na ziemiach polskich. On the surveys of the magnetic declination in Poland.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 17-XI 1923 r.

I. W s t ę p.

W roku 1910 skreśliłem krótki artykuł do Encyklopedji Polskiej (wydawanej staraniem Akademji Umiejętności w Krakowie), gdzie zebrałem dane bibliograficzne o pomiarach magnetycznych na ziemiach polskich; uzupełniłem potem ten referat jeszcze dodatkiem, ogłoszonym w Sprawozdaniach Komisji Fizjograficznej Ak. Umiej. w r. 1917. Obecny artykuł powstał z inicjatywy i na życzenie Instytutu Wojskowo-Geograficznego w Warszawie na jesieni roku 1920. Instytut Wojskowo-Geograficzny interesował się specjalnie pomiarami zboczenia magnetycznego i zagadnieniem, czy możnaby, na podstawie zebranego materiału, opracować izogony, t. j. linje, łączące takie punkty, w których zboczenie ma tę samą wartość. Aby otrzymać takie linje, należy na danym obszarze przeprowadzić szereg pomiarów w punktach, niezbyt odległych od siebie; ponieważ zaś pomiary te w większej ilości takich punktów odbywają się w ciągu dłuższego okresu czasu, przeto należy pomiary te zredukować do jednej epoki; wówczas dopiero są one ze sobą porównywalne. Na podstawie takich zredukowanych pomiarów można ułożyć odpowiednie mapy. Literature, dotycząca tych map, można znaleźć w pracy Hellmann'a: „Magnetische Kartographie in historisch-kritischer Darstellung“.¹⁾

Skoro mamy szereg pomiarów zboczenia i pragniemy porównać je ze sobą, musimy, jak to już było wspomniane, zredukować je do jednej epoki. Do redukcji tej używamy przyrządów warjacyjnych, zwanych magnetografami. Wiadomo, że zboczenie magnetyczne ulega ciągłym zmianom. Przedewszystkiem więc mamy t. zw. zmiany wiekowe, które polegają na tem, że zboczenie z roku na rok ulega zmianie; naprz. na ziemiach polskich mamy obecnie zboczenie magnetyczne zachodnie, które stale zmniejsza się z roku na rok. Dalej istnieje okres dzienny zmian zboczenia magnetycznego. Krzyweienne mają nie tylko w swych średnich miesięcznych różny przebieg dla różnych miesięcy, ale i w ciągu danego miesiąca podlegają silnym wahaniom; amplituda tych wahań może zmieniać się w granicach kilkunastu minut. Wreszcie wspomnieć należy i o zaburzeniach (perturbacjach) magnetycznych. Jeżeli są one znaczne, to wykryć je możemy i w czasie pomiaru, ale zużytkować tego pomiaru bez współpracy magnetografu nie możemy. Jeżeli jednak zaburzenia te są nieznaczne, to właśnie magnetograf je wykaże, a krzywa danego dnia może mieć przebieg odmienny od normalnego. Wymienione zmiany zboczenia magnetycznego wykazują, że tylko za pomocą magnetografów możemy uzyskać redukcję do jednej epoki poszczególnych pomiarów, z drugiej strony wszelkie zmiany zboczenia z danej miejscowości możemy ściśle zbadać tylko w odniesieniu

do notowań magnetografu. Metody redukcji pomiarów znaleźć można w wydawnictwach obserwatorów magnetycznych, w podręcznikach lub w wydawnictwie Liznar'a, które poniżej zacytujemy.

Jeżeli teraz zwrócimy się do stanu badań zboczenia magnetycznego na ziemiach polskich, to przekonamy się, że opracowanie tych pomiarów natrafia na bardzo wielkie trudności. Ziemie nasze, podzielone do niedawna na trzy zabory, znalazły się i pod względem badań magnetycznych w różnych warunkach. W dawnym zaborze pruskim Instytut meteorologiczno-magnetyczny w Poczdamie wykonał szereg pomiarów magnetycznych, które, po przeprowadzeniu redukcji w odniesieniu do Instytutu w Poczdamie, pozwoliły na ułożenie odpowiednich map magnetycznych. Już w gorszych warunkach znalazł się dawny zabór austriacki; wprawdzie przeprowadzono tam dwukrotnie pomiary magnetyczne w związku z pomiarami w całym państwie; jednak na ziemiach polskie przypadł wąski i dosyć długi skrawek Małopolski, przytem pomiarów wykonano tu niewiele i nie przekroczono dawnych granic politycznych; to też izogony, jakie możnaby przeprowadzić, są bardzo niepewne. Ale w najgorszych warunkach znalazł się dawny zabór rosyjski, gdzie dokonywano pomiarów magnetycznych rzadko i stosunkowo w bardzo nielicznych punktach; to też wiadomości o tym obszarze naszego kraju są bardzo nikłe. Dopiero przed wojną, dzięki inicjatywie i energii prof. St. Kalinowskiego, powstało Obserwatorium magnetyczne²⁾ w Świdrze, i można było przewidywać, że wreszcie sprawa pomiarów magnetycznych stanęła na racjonalnej i dobrej drodze. Niestety wojna, która przeciągnęła się ponad lat sześć, utrudniła, a częściowo i uniemożliwiła prowadzenie pomiarów magnetycznych. Miejmy nadzieję, że obecnie plany P. Kalinowskiego zrealizują się w zupełności.

II. Pomiary zboczenia magnetycznego

Mówiąc o pomiarach na ziemiach polskich, wyjdziemy poza granice naszej Rzeczypospolitej, uwzględniając te obszary, które geograficznie wiążą się z obecną Polską. Pomiary systematyczne odbywały się jedynie w paru miejscowościach; poza tem odbywały się pomiary sporadyczne w pewnych oddzielnych miejscowościach, wreszcie mamy pomiary, wykonane w czasie podróży naukowych, a mające za cel opracowanie elementów magnetycznych na większej przestrzeni kraju. Zaczynamy od tych pomiarów, które odbywały się mniej lub więcej systematycznie. Tu wchodzi w rachubę pomiary w Wrocławiu, Krakowie i Warszawie.

Zaznaczyć można, że, gdy mamy dłuższą serję pomiarów nawet niezredukowanych, możemy, na podstawie tych pomiarów, wywnioskować przynajmniej o ogólnym charakterze przebiegu zboczenia magnetycznego w danej miejscowości.

1. Pomiary w Wrocławiu.

Najdłużej zajmował się wyznaczaniem zboczenia magnetycznego w Wrocławiu Galle³⁾ w okresie czasu od roku 1854 do r. 1870. W pracy swej podaje Galle wiadomości i o pomiarach dawniejszych. A więc ciekawą jest wiadomość, że Galle'mu udało się odnaleźć pomiar zboczenia magnetycznego z roku 1692, dokonany przez G. Schultz'a. Dalej wyznaczali zboczenie: Jungnitz w roku 1804, Bogusławski w roku 1840 i 1842, Sadebeck w r. 1851—53, Lamont⁴⁾ w r. 1858. Poza tem Galle badał jeszcze zmiany zboczenia w ciągu lat 1871—76 i specjalnie jeszcze w r. 1882—83⁵⁾. Wreszcie należy wspomnieć, że w czasie pomiarów, jakie wykonywał Instytut meteorolo-

giczno-magnetyczny w Poczdamie na ziemiach dawnego zaboru pruskiego, wykonano pomiary wprawdzie nie w samym Wrocławiu, lecz w pobliżu i że ten pomiar możnaby zaliczyć do pomiarów wrocławskich. Otrzymalibyśmy następujący cykl obserwacji, przytem niektóre pomiary połączyliśmy w średnie.

Data	Obserwator	Zboczenie magnetyczne
1692.97	Schultz	9° 55'
1804.70	Jungnitz	17 35
1841.00	Bogusławski	16 02.7
1852.50	Sadebeck	12 55.5
1854.70	Galle	12 39.7
1855.57	Galle	12 21.6
1858.00	Lamont	12 12.4
1869.38	Galle	10 52.4
1870.79	Galle	10 49.0
1901.00	Instytut magn.	7 43.9

Staraliśmy się przedstawić pomiary te zapomocą krzywej, lecz obliczone po wyrównaniu wartości dla obserwowanych momentów dają tak znaczne odchylenia, że nie będziemy przytaczali tych rachunków; zresztą jest rzeczą bardzo możliwą, że w Wrocławiu wykonano więcej pomiarów i że nie wszystkie tu zebrano. Zauważymy jedynie, że zmiana roczna zboczenia w Wrocławiu wynosi według naszych rachunków 6'1.

2. Pomiary w Krakowie.

Najdłuższy okres obserwacji wykazuje Obserwatorium astronomiczne w Krakowie; rozpoczęły się one w roku 1839 i trwają z małemi przerwami do dni dzisiejszych. Z czasów dawniejszych, poprzedzających ten okres, mamy do zanotowania dwa pomiary. W roku 1761 Jakób Niegowiecki⁶⁾ w broszurze swej podaje obserwację przejścia Wenus przed tarczą słońca w dniu 6 czerwca 1761 r., a mimochodem na stronie 4-jej tej broszury wspomina i o zboczeniu magnetycznem, mówiąc: „magnetisque declinatione 11 gr. versus occasum“, szczegółów jednak żadnych nie podaje. Staszic⁷⁾ nie mówi wyraźnie o swym pomiarze zboczenia w Krakowie, można jednak wywnioskować, że zboczenie to w połowie 1804 roku wynosiło około 15°.

W roku 1839 rozpoczął swe pomiary Weisse⁸⁾; głównie bada zmiany zboczenia, ale podaje również szereg pomiarów absolutnych. Weisse wyznaczał zboczenie do roku 1844. W czasie swej podróży naukowej (p. niżej) Kreil w roku 1848 wyznaczył zboczenie magnetyczne, potem powtórnie wyznaczał zboczenie w roku 1857. Od roku 1855 do r. 1869 Kuczyński⁹⁾ wyznaczał zboczenie. Od roku 1870 rozpoczynają się bardziej systematyczne pomiary w Krakowie. W tym roku wyznaczyli zboczenie E. Skiba, F. Karliński, D. Wierzbicki¹⁰⁾, w roku 1871 — Skiba¹¹⁾, w roku 1872 i 1873 — Skiba, Jaworski, Karliński i Wierzbicki¹²⁾; począwszy zaś od roku 1874 wyłącznie już Wierzbicki¹³⁾ prowadzi pomiary i ciągnie długi cykl obserwacji aż do roku 1899 włącznie. W roku 1881 J. Liznar¹⁴⁾ z Wiednia wykonał pomiary zboczenia w Krakowie, a następnie powtórzył w roku 1890 w czasie swej podróży naukowej w Małopolsce (p. niżej). Po paru latach

przerwy M. Rudzki¹⁵⁾ podejmuje na nowo pomiary w Krakowie; od roku 1905 bierze udział w tych pomiarach J. Ryzner, który stopniowo sam zaczyna prowadzić obserwacje; od roku zaś 1910 pomaga mu w tem Wł. Dziewulski. W roku 1914 przerwano pomiary z tego powodu, że niedaleko (w odległości niecałego kilometra) przeprowadzono linię tramwajową, i zachodziła obawa, iż okoliczność ta może odbić się ujemnie na pomiarach. W roku 1917 jeden pomiar wykonał jeszcze Wł. Dziewulski, a w roku 1920 rozpoczął J. Witkowski pomiary zboczenia. Te długoletnie pomiary w Krakowie pozwalają przypuszczać, że można wyprowadzić przebieg zmian zboczenia w Krakowie. Interesującą rzeczą byłoby wciągnąć do rachunku i dawniejsze pomiary. Otóż oprócz pomiaru Niegowieckiego i Staszica istnieje jeszcze pomiar z roku 1638 w Wieliczce, gdzie znaleziono mapy German'a, dotyczące salin, jak to wynika z listu administratora salin J. Russegger'a, który pisał w tej sprawie w dniu 13 października 1849 roku do Chr. Doppler'a¹⁶⁾. Z kierunków kompasu na mapie i na podstawie pomiaru, wykonanego 9 października 1849 roku przez Kuczkiewicza, można było wywnioskować, że zboczenie w roku 1638 wynosiło około 0° (dokładniej $0^{\circ} 7'5''$ na zachód). Nie jest rzeczą poprawną, oczywiście, przenosić ten pomiar do Krakowa, ale możnaby ostatecznie zaryzykować twierdzenie, że i w Krakowie wówczas zboczenie było tego samego rzędu. Te dawniejsze pomiary mają tę wartość, że wykazują, iż zboczenie magnetyczne w Europie w wieku XVII i XVIII przesunęło się coraz bardziej na stronę zboczenia zachodniego, że to zboczenie zachodnie wzrastało i na początku wieku XIX osiągnęło największą wartość zboczenia zachodniego, poczem zaczęło się zmniejszać. Na podstawie takich dawnych pomiarów, wykonanych w Paryżu, można było wykreślić przebieg zboczenia magnetycznego, jak o tem świadczy naprz. rysunek, podany w atlasie Berghaus'a (Physikalischer Atlas. Gotha, 1892).

Oczywiście, było rzeczą kuszącą wykonać podobną próbę w zastosowaniu do obserwacji krakowskich. Przedewszystkiem jednak zaznaczyć należy, że w obserwacjach krakowskich dała się zauważyć pewna nieciągłość. Wierzbicki obserwował od roku 1870 do roku 1899, i obserwacje jego wykazują ciągłość. Od roku 1903 rozpoczęła się nowa serja obserwacji, którą zapoczątkował M. Rudzki, a L. Grabowski wyznaczył w roku 1903 azymut miry, umieszczonej na gmachu Obserwatorium. Obserwacje tej ostatniej serji wykazują również ciągłość, jednak pomiędzy jedną serją a drugą istnieje pewien skok, który trudno sobie wytłomaczyć i co do którego nie można podać powodu, nie ulegającego wątpliwości. Możliwość przypuszczać, że odgrywa tu rolę wyznaczenie miry, i że azymut miry wyznaczono niedokładnie. W ogłoszonych sprawozdaniach niema śladu, kiedy i jak Wierzbicki, czy kto inny dla niego, wyznaczał mirę. Bliższe zbadanie wykazało, że dla uzyskania ciągłości między wymienionymi serjami obserwacji należy otrzymane rezultaty zboczenia od roku 1870 do roku 1899 powiększyć o $23'$. Obserwacje, wykonane przed rokiem 1870, nie wymagają tej poprawki. Trudno jednak przypuszczać, aby azymut miry przyjmowano z tak znacznem odchyleniem; być może więc, że nie usunięto w obserwacjach jakiegoś systematycznego błędu narzędzia.

Teraz łączymy wszystkie obserwacje w jedną całość. Dla każdego roku obserwacyjnego tworzymy średnią wartość. O redukcji nie może być mowy, ale przeważnie wszystkie obserwacje, a zwłaszcza Wierzbickiego, a potem te, które rozpoczął Rudzki, były wykonywane w godzinach przedpołudniowych, około godziny 10-ej przed południem, a wiadomo, że wartości zboczenia o tej godzinie odpowiadają mniejwięcej średniej dziennej.

Tablica I
obliczona według wzoru I.

Data Date	Obserwatorowie Observers	Zboczenie magnetyczne		Różnica obs.-wyl. o.-c.
		obserw. observ.	wylicz. comp.	
1638.5	Pomiar w Wieliczce . . .	0° /	—0° 5/2	+ 5/2
1761.5	Niegowiecki	11	+12 0.0	— 60.0
1804.5	Staszic	15	13 17.3	+101.6
1839.92	Weisse	13 6.3	12 8.6	+ 57.7
1842.54	"	12 40.0	11 59.0	+ 41.0
1843.50	"	12 32.5	11 55.2	+ 37.3
1844.45	"	12 22.1	11 51.5	+ 30.6
1850.00	Kreil	11 36.0	11 28.2	+ 7.8
1855.42	Kuczyński	11 9.3	11 3.1	+ 6.2
1857.58	Kreil	10 52.2	10 52.4	— 0.2
1865.61	Kuczyński	9 49.9	10 10.1	— 20.2
1867.56	"	9 44.0	9 59.4	— 15.4
1869.65	"	9 42.2	9 47.4	— 5.2
1870.79	Skiba, Karliński, Wierzbicki	9 38.7	9 40.8	— 2.1
1871.51	Skiba	9 27.5	9 36.7	— 9.2
1872.72	Karliński, Wierzbicki . .	9 18.8	9 29.5	— 10.7
1873.72	Skiba, Jaworski, Wierzbicki	9 15.0	9 23.5	— 8.5
1874.47	Wierzbicki	9 6.6	9 19.0	— 12.4
1875.72	"	9 5.3	9 11.6	— 6.3
1876.68	"	8 58.6	9 5.5	— 6.9
1876.75	Smirnow	8 55.1	9 5.2	— 10.1
1877.76	Wierzbicki	8 55.8	8 58.9	— 3.1
1878.75	"	8 39.0	8 52.9	— 13.9
1879.56	"	8 37.3	8 47.7	— 10.4
1880.76	"	8 25.7	8 40.2	— 14.5
1881.47	Liznar	8 15.8	8 35.8	— 20.0
1881.57	Wierzbicki	8 19.9	8 35.1	— 15.2
1882.74	"	8 14.7	8 27.8	— 13.1
1883.70	"	8 15.1	8 21.5	— 6.4
1884.50	"	8 6.1	8 16.3	— 10.2
1885.45	"	7 59.8	8 10.2	— 10.4
1887.61	"	7 56.0	7 56.0	0.0
1888.60	"	7 48.2	7 49.6	— 1.4
1889.55	"	7 35.3	7 43.3	— 8.0
1890.00	Liznar	7 43.9	7 40.3	+ 3.6
1890.46	Wierzbicki	7 27.9	7 37.2	— 9.3
1891.58	"	7 22.3	7 29.8	— 7.5
1892.69	"	7 20.6	7 22.4	— 1.8
1893.77	"	7 13.6	7 15.1	— 1.5
1894.69	"	7 8.5	7 8.9	— 0.4
1895.63	"	6 56.8	7 2.6	— 5.8
1896.74	"	6 49.6	6 55.0	— 5.4
1897.65	"	6 44.8	6 48.9	— 4.1
1898.61	"	6 36.3	6 42.3	— 6.0
1899.61	"	6 29.1	6 35.5	— 6.4
1903.61	Rudzki	6 12.1	6 8.0	+ 4.1
1904.50	"	6 9.5	6 1.9	+ 7.6
1905.52	Rudzki, Ryzner	6 1.0	5 54.9	+ 6.1
1906.52	"	5 56.5	5 48.1	+ 8.4
1907.53	"	5 47.2	5 41.1	+ 6.1
1908.61	Ryzner	5 43.9	5 33.7	+ 10.2
1909.64	"	5 35.1	5 26.7	+ 8.4
1910.60	Ryzner, Dziewulski . . .	5 26.2	5 20.1	+ 6.1
1911.52	"	5 18.1	5 13.7	+ 4.4
1912.51	"	5 13.5	5 7.0	+ 6.5
1913.51	"	5 3.3	5 0.1	+ 3.2
1914.50	"	4 52.0	4 52.3	— 0.3
1922.99	Witkowski	3 36.9	3 56.4	— 19.5

Tablica II
obliczona według wzoru II.

Zboczenie magnetyczne wyliczone comp.	Różnica obs.-wyl. o.-c.
0 /	/
12 58.6	+ 7.7
12 39.3	+ 0.7
12 32.3	+ 0.2
12 25.3	— 3.2
11 45.4	— 9.4
11 7.6	+ 1.7
10 52.9	— 0.7
10 0.3	— 10.4
9 48.0	— 4.0
9 35.1	+ 7.1
9 28.2	+ 10.5
9 23.7	+ 3.8
9 16.4	+ 2.4
9 10.3	+ 4.7
9 5.8	+ 0.8
8 58.5	+ 6.8
8 52.8	+ 5.8
8 52.2	+ 2.9
8 46.4	+ 9.4
8 40.8	— 1.8
8 36.0	+ 1.3
8 29.0	— 3.3
8 25.0	— 9.2
8 24.3	— 4.4
8 17.3	— 2.6
8 12.1	+ 3.0
8 7.5	— 1.4
8 2.1	— 2.3
7 49.6	+ 6.4
7 44.0	+ 4.2
7 38.4	— 3.1
7 35.9	+ 8.0
7 33.2	— 5.3
7 26.9	— 4.6
7 20.4	+ 0.2
7 14.0	— 0.4
7 8.6	— 0.1
7 3.0	— 6.2
6 56.3	— 6.7
6 50.8	— 6.0
6 45.0	— 8.7
6 38.8	— 9.7
6 13.4	— 1.3
6 7.4	+ 2.1
6 0.7	+ 0.3
5 53.9	+ 2.6
5 46.8	+ 0.4
5 39.2	+ 4.7
5 31.7	+ 3.4
5 24.6	+ 1.6
5 17.7	+ 0.4
5 10.1	+ 3.4
5 2.4	+ 0.9
4 54.4	— 2.4
3 37.7	— 0.8

W tablicy I podajemy datę, obserwatora i średnie zboczenie; przytem dla trzech pierwszych obserwacyj (dawnych) odnosimy pomiary do połowy roku wobec braku bliższych danych. Jeżeli dla danej epoki t_0 (naprz. dla roku 1900.0) oznaczmy zboczenie przez d_0 , a dla momentu t — przez d i przedstawimy d jako szereg potęgowy:

$$d = d_0 + a(t - t_0) + b(t - t_0)^2 + c(t - t_0)^3 + \dots$$

to, zatrzymując się na wyrazach 4-go stopnia, możemy rozwiązać tyle równań, ile mamy danych, i wyznaczyć stałą d_0 i cztery współczynniki szeregu. Przyjmując, jako epokę, rok 1900.0, otrzymujemy:

$$d = 6^{\circ}32'.8 - 6'.836(t - 1900.0) - 0'.00564(t - 1900.0)^2 + 0'.0002961(t - 1900.0)^3 + 0'.000000748(t - 1900.0)^4 \quad (I)$$

Na podstawie tego wzoru możemy obliczyć zboczenie dla każdego obserwowanego momentu. Daje je kolumna z nagłówkiem „zboczenia wyliczone“, następna zaś daje odchylenia: „obserwowane—wyliczone“ zboczenie. Wyliczona krzywa dobrze odtwarza pierwszą obserwację z roku 1638; dwie następne obserwacje dają duże odchylenia, jedna—ujemne, druga—dodatnie. Natomiast, co jest rzeczą już gorszą, krzywa nasza nie odtwarza dobrze pomiarów późniejszych. Pomiary Wierzbickiego dają odchylenia ujemne, a pomiary od roku 1903 odrazu dają odchylenia dodatnie. Wreszcie ostatnio wykonane pomiary P. Witkowskiego, który mi je łaskawie nadesłał, dają znowu znaczne odchylenie ujemne; z pomiarów P. Witkowskiego uwzględniłem jedynie te, które wykonał w godzinach przedpołudniowych. Wzór I źle odtwarza obserwacje. Być może, że rozwinięcie szeregu dalej dałoby lepsze wyniki; ze względu jednak na niepewność trzech obserwacyj najstarszych postanowiliśmy usunąć je zupełnie i spróbować odtworzyć obserwacje od roku 1839 za pomocą analogicznego wzoru. Rozwiązując na nowo układ równań danych, otrzymaliśmy:

$$d = 6^{\circ}36'.4 - 6'.234(t - 1900.0) - 0'.03816(t - 1900.0)^2 - 0'.0010940(t - 1900.0)^3 - 0'.0000007050(t - 1900.0)^4 \quad (II)$$

Według tego wzoru II obliczyliśmy tablicę II, w której nie powtarzamy już obserwowanych wartości zboczenia (są one zawarte w tablicy I); podajemy natomiast wartości wyliczone według wzoru II i różnice między obserwowanymi i wyliczonymi wartościami zboczenia. Jeżeli porównamy odchylenia (różnice między obserwowanymi i wyliczonymi wartościami) w tablicy I z odpowiednimi w tablicy II, to widzimy, że odchylenia w tablicy II znacznie się zmniejszyły; zaledwie w dwóch przypadkach przekraczają $10'$. Ale i tu w tablicy II widać pewien systematyczny przebieg odchylen; dotyczy to znowu pomiarów Wierzbickiego. Różnice te w początku serii (od roku 1870) mają wartości dodatnie, poczem przechodzą na ujemne. Do obserwacji Wierzbickiego, jak to już było wspomniane, dodaliśmy poprawkę, wynoszącą $23'$; aby usunąć ten bieg systematyczny w różnicach, wystarczyłoby dodawać nie stałą poprawkę $23'$, lecz zmienną, czego jednak nie mamy prawa czynić bez uzasadnienia. Bądź co bądź błąd, który tkwi w pomiarach Wierzbickiego, nie jest dotychczas dostatecznie wyjaśniony.

Zatrzymujemy się jednak na wzorze II, który stosunkowo dobrze odtwarza wszystkie pomiary krakowskie od roku 1839. Zresztą należy zauważyć, że wzór ten, ze względu na charakter współczynników, ma zastosowanie jedynie w ograniczonym okresie czasu.

Na zakończenie kilka słów należy powiedzieć o przebiegu dziennym zboczenia. Mamy cytowaną już pracę Weisse'go⁸⁾, który w ciągu kilku lat systematycznie badał zmiany zboczenia w ciągu doby. Weisse mógł wyprowadzić średnie amplitudy wahań zboczenia dla poszczególnych miesięcy; naj-

mniejszą amplitudę 4'3 otrzymał dla grudnia, największą—12'3 dla kwietnia. Również wyprowadził Weisse moment maximum i minimum zboczenia w ciągu doby. Dla poszczególnych miesięcy istnieją przesunięcia, dochodzące do kilku minut; jeżeli chodzi o średnie wartości, to możnaby powiedzieć, że minimum wypada około 8^h 39^m a. m., maximum zaś około 1^h 38^m p. m. Na podstawie obserwacji Weisse'go krzywej dziennej zmian zboczenia przeprowadzić nie można.

W Obserwatorium krakowskiem w roku 1910 obserwowano zboczenie magnetyczne w ciągu doby z 18 na 19 maja; zachodziło podejrzenie, że ziemia może przejść tej nocy przez warkocz komety Halley'a. W nocy tej zdarzyło się rzeczywiście zaburzenie magnetyczne. Aby mieć porównanie z normalną krzywą, J. Ryzner i Wł. Dziewulski powtórzyli pomiar zboczenia w ciągu doby z dnia 23 na 24 maja 1910 roku. Przebieg zboczenia w ciągu tej doby daje tablica III, w której odchylenia (wyrównane) dają różnicę pomiędzy obserwowaną wartością zboczenia i średnią wartością doby.

Tablica III.

Godzina	Odchylenie	Godzina	Odchylenie
12 w poł.	+ 8'.1	12 o półn.	— 0'.4
1 po poł.	+ 7.8	1 po półn.	— 1.3
2 " "	+ 6.9	2 " "	— 2.2
3 " "	+ 5.1	3 " "	— 3.3
4 " "	+ 2.8	4 " "	— 4.1
5 " "	+ 1.5	5 " "	— 5.4
6 " "	+ 0.8	6 " "	— 6.4
7 " "	+ 0.2	7 " "	— 6.7
8 " "	— 0.7	8 " "	— 5.5
9 " "	— 0.5	9 " "	— 2.8
10 " "	+ 0.6	10 " "	+ 0.9
11 " "	+ 0.3	11 " "	+ 5.2

Z tablicy tej wynikałoby, że maximum wypadło około 12 w południe, a minimum około 7 rano. Obserwacje te wykonywano w czasie środkowo-europejskim, przeto, aby wyrazić je w czasie średnim krakowskim, należałoby dodać jeszcze do otrzymanych momentów po 20 m. Dalej z tablicy widać, że około 10 rano odchylenie równa się zeru, t. zn. że wówczas wartość zboczenia równa się średniej dziennej. Dlatego też w Krakowie wykonywano pomiary zwykle o tej porze. Amplituda naszej krzywej wynosi 14'.8. Jeżeli weźmiemy z pracy Weisse'go miesiąc maj z którego bądź roku, a więc naprz. z roku 1846, to przekonamy się, że amplituda dzienna najmniejsza wynosiła 8'.8, a największa 17'.6. Podobnie jak w skali amplitudy, mogą być różnice i w charakterze krzywej, zatem i momenty maximum i minimum można otrzymać tylko na podstawie bogatego materiału obserwacyjnego.

3. Pomiary w Warszawie.

W Warszawie nie było takich regularnych i długoletnich pomiarów, jak w Krakowie. Pierwszą zanotowaną obserwacją było wyznaczenie zboczenia w r. 1837. Wiadomość tę zawdzięczamy ś. p. prof. Kowalczykowi, który odnalazł rezultaty tych pomiarów w archiwum Obserwatorium astronomicznego

w Warszawie. Według przypuszczenia Kowalczyka była to wspólna praca Armińskiego i Baranowskiego, a może i Frączkiewicza.

W roku 1875 i 1876 Smirnow w czasie swej podróży (p. niżej) dokonał w Warszawie pomiarów zboczenia. W ciągu połowy 1890 notowano spostrzeżenia magnetyczne w gabinecie fizycznym Uniwersytetu warszawskiego za pomocą przyrządów samopiszących; dokonane przy tej sposobności nieliczne pomiary bezwzględne przez Ziłowa¹⁷⁾ mają wartość wątpliwą. O tych pomiarach mówi prof. Kalinowski:¹⁹⁾ „obserwatorium zostało umieszczone w miejscu i lokalu, bardzo nieodpowiednich, stąd kolumny danych liczbowych oraz wykreślone krzywe mają niewiele wartości; podobnie bardzo wątpliwą wartość mają bezwzględne pomiary“. W roku 1893 Dubiński (p. niżej) wyznaczał elementy magnetyczne w szeregu miejscowości, między innymi i w Warszawie. W roku 1905 W. Ehrenfeucht¹⁸⁾ zmierzył zboczenie, ale nie podaje poza liczbą bliższych szczegółów. Dalej w jesieni roku 1907 St. Kalinowski¹⁹⁾ wykonał swe pierwsze pomiary elementów magnetycznych, a więc i zboczenia, przytem wykonywał swe pomiary w dwóch miejscach: na polu wyścigowym na Mokotowie i w ogrodzie Frascatti. W roku 1911 St. Kalinowski występuje z odezwą do społeczeństwa, by poparło Jego zamysły w sprawie budowy obserwatorium magnetycznego; wreszcie na wiosnę 1914 r. przystąpiono do budowy tegoż obserwatorium. Tymczasem St. Kalinowski²⁰⁾ prowadzi w dalszym ciągu swe pomiary magnetyczne i tak naprz., pomiary zboczenia wykonywa w r. 1911, 1912 i 1913 na polu mokotowskim. Te ostatnie pomiary, na podstawie krzywych obserwatorium poczdamskiego, zredukowano do średniej rocznej z roku 1912.

Jeżeli zbierzemy wszystkie te pomiary i podstawimy do wzoru:

$$d = d_0 + a(t - t_0) + b(t - t_0)^2 + c(t - t_0)^3 + \dots$$

to, biorąc wyrazy czwartego stopnia i rozwiązując odpowiednie równania, otrzymamy następujące wyrażenie:

$$d = 6^{\circ} 16'.8 - 5'.712(t - 1900.0) - 0'.00604(t - 1900.0)^2 - 0'.0003050(t - 1900.0)^3 - 0'.000002207(t - 1900.0)^4$$

Na podstawie tego wzoru wyliczamy zboczenie dla każdego obserwowanego momentu i porównujemy obserwowaną i wyliczoną wartość.

T a b l i c a IV.

Data	Obserwator	Zboczenie magnetyczne		Różnica obs.-wylicz.
		obserw.	wylicz.	
1837.5	Armiński-Baranowski . . .	12° 30'.	12° 31'.0	— 1'.0
1875.7	Smirnow	8 42.0	8 35.6	+ 6.4
1876.7	Smirnow	8 23.5	8 29.8	— 6.3
1893.5	Dubiński	6 48.9	6 53.7	— 4.8
1905.5	Ehrenfeucht . .	5 54.	5 45.1	+ 8.9
1907.75	Kalinowski . . .	5 37.	5 32.0	+ 5.0
1912.0	Kalinowski . . .	4 58.7	5 06.9	— 8.2

Różnice pomiędzy obserwowanymi i wyliczonymi wartościami nie są bardzo znaczne, to też możemy uważać, że krzywa nasza odtwarza stosunkowo dobrze obserwacje. Jeden zarzut możemy zrobić, mianowicie ten, że ostatnie obserwacje Kalinowskiego, zredukowane do roku 1912, dają stosunkowo zbyt znaczne odchylenie od naszej krzywej, tymczasem obserwacje te należy uważać za najbardziej dokładne. Można by zaradzić temu w ten sposób,

by obserwacjom tym dać większą wagę i powtórnie rozwiązać nasze warunkowe równanie. Ale uważamy to za zbyt ciężkie, gdyż Obserwatorium magnetyczne w Świdrze (pod Warszawą) będzie rozporządzało niezadługo bardzo bogatym materiałem obserwacyjnym, który pozwoli wyciągnąć wówczas różne wnioski. Przy tej sposobności wspomnieć należy, że prof. Kalinowski badał również przebieg zboczenia magnetycznego w ciągu doby. Redukując swe (ostatnio wymienione) pomiary do roku 1912 i opierając się na krzywych zmian dziennych w Poczdamie, Kalinowski pragnął jednocześnie zbadać, o ile różnią się te krzywe od tych, jakie mielibyśmy w Warszawie. W tym celu kilkakrotnie prowadził swe pomiary w ciągu całej doby i otrzymywał krzywe, które można było porównywać z krzywami poczdamskimi. „W ten sposób wykreśliłem krzywe zmian dziennych w Zakopanem. Poza tem, w innym już celu, wykresy takie dla zboczenia robione były w Warszawie i Odessie podczas zaćmień słońca w r. 1912 i 1914“ mówi prof. Kalinowski w „Pracach Obs. magn.“ Nr. 1 na stronie 5-ej.

Obserwatorium magnetyczne w Świdrze, jak już wiadomo, rozpoczęło budować na wiosnę roku 1914, w marcu zaś 1915 r. „udało się doprowadzić budynki to tego stanu, iż możliwe było rozpoczęcie w nich pracy“. Wojna przerwała ją. Jak mi wiadomo z prywatnej rozmowy z prof. Kalinowskim, obserwatorium magnetyczne funkcjonowało już w roku 1920 w całej pełni przy wydatnej współpracy panny Wandy Drège; niestety najazd bolszewicki w sierpniu 1920 roku zmusił do przewiezienia przyrządów do Warszawy, i nastąpiła znowu przerwa, prawdopodobnie już ostatnia. Teraz obserwatorium magnetyczne ma przed sobą wdzięczną i doniosłą pracę.

4. Pomiary w czasie podróży naukowych i odosobnione w pewnych miejscowościach.

W wymienionych powyżej trzech punktach omówiliśmy pomiary wrocławskie, krakowskie i warszawskie. Można by znaleźć więcej takich miejscowości, gdzie mamy po kilka lub nawet po kilkanaście pomiarów, ale nie są to pomiary systematyczne w tem znaczeniu, jak w wymienionych miejscowościach. Weźmy, naprz. Wieliczkę. Wiadomo, że ten najdawniejszy pomiar z r. 1638, który włączyliśmy do grupy krakowskiej, pochodził z Wieliczki. Żeby odwozować ten pomiar z map, Kuczkiewicz wykonał pomiar w roku 1849; dalej w ciągu kilku lat Schreiter²¹⁾ prowadził pomiary w Wieliczce. Wierzbicki²²⁾ z Krakowa dwa razy wykonywał pomiary w Wieliczce, raz w roku 1878 i 1879, drugi raz w roku 1889. Wreszcie Kreil i Liznar w czasie swych podróży również dokonali pomiarów w Wieliczce.

Otrzymujemy następujący cykl obserwacyj.

T a b l i c a V.

Data	Obserwator	Zboczenie magn.
1638.5		0° 7.5
1849.77	Kuczkiewicz	11 0.0
1850.0	Kreil	11 44.7
1879.47	Wierzbicki	8 8.0
1877.5	Schreiter	8 3.0
1878.5	„	7 59.6
1879.5	„	7 50.4
1880.5	„	7 44.0
1881.5	„	7 40.0
1882.5	„	7 35.0
1886.5	„	7 30.9
1889.37	Wierzbicki	6 57.4
1890.0	Liznar	7 30.6

Już na pierwszy rzut oka widać, że pomiary Schreitera'a odskakują od innych; również pomiary Wierzbickiego nie zgadzają się z pomiarami Liznara, to też pomiarów tych w jedną całość połączyć nie można.

Pomiary zarówno Kreila, Liznara jak i Wierzbickiego należą do kategorii pomiarów, wykonywanych w czasie podróży naukowych, które teraz omówimy.

Najdawniejsze pomiary zebrał Sabine²³). Są to pomiary Ermana w Królewcu, lub naprz. Kämtz'a, Fedorowa i Struve'go w Dorpacie. W roku 1858 Lamont²⁴), robiąc pomiary w Niemczech, dokonał ich także w Poznaniu, Wrocławiu, Królewcu, Bydgoszczy i Tczewie. W roku 1848, a potem wr. 1850 K. Kreil²⁵) w czasie swych pomiarów w państwie austriackim wykonał pomiary w wielu miejscowościach Małopolski i na Śląsku. Liznar²⁶), który w roku 1890 i 1891 odbył większą podróż wzdłuż Śląska i Małopolski, trzymał się tych miejscowości, które Kreil odwiedził poprzednio. Na podstawie tych pomiarów, wykonanych w dawnym państwie austriackim, Liznar wykreślił mapę izogon dla epoki 1850 (Kreil'a) i 1890 (Liznar'a), a okres 40-letni, dzielący te pomiary, pozwolił narysować i krzywe, odpowiadające określonym zmianom rocznym. Są to, oczywiście, krzywe, otrzymane po wyrównaniu. Wartości, wyliczone dla poszczególnych miejscowości, mogą się różnić od podanych na mapie Liznar'a.

W roku 1858 Wojciech Urbański²⁷) wykonał szereg pomiarów zboczenia we Lwowie w ogrodzie botanicznym, a potem i pojezuickim (w tym ostatnim jednak nie wyznaczył azymutu miry, zatem te pomiary odpadają). Jako średnią wartość zboczenia otrzymał 8° 6'.4 dla 1858.77. Mamy zatem dla Lwowa trzy następujące wyznaczenia:

1850.0	Kreil	9° 11'.0
1858.77	Urbański	8 6.4
1890.0	Liznar	5 10.4

Z pomiarów Kreil'a i Liznar'a wypada roczna zmiana zboczenia 6'.0; jeżeli zaś uwzględnimy wszystkie trzy pomiary, to otrzymamy—5'.85; z mapy zaś Liznar'a wynikałaby roczna zmiana zboczenia 6'.3.

W roku 1878 Wierzbicki²²) dokonał szeregu pomiarów w kilku miejscowościach pod Tatrami, między innymi w Zakopanem i Poroninie. W roku 1888 Wierzbicki²²) urządził powtórny wycieczkę do Tatr i powtórzył pomiary w wymienionych miejscowościach (Zakopanem i Poroninie), inne objął po raz pierwszy. Z tych dwukrotnych pomiarów w odstępnie 10 lat wynikałaby roczna zmiana zboczenia dla Zakopanego 7'.1, dla Poronina zaś 8'.2. W Zakopanem wykonał w roku 1898 A. Witkowski²⁸) pomiar zboczenia, ale pomiar ten nie jest w zgodzie z pomiarami Wierzbickiego, mianowicie:

Wierzbicki	1878.59	zboczenie	8° 8'.7
"	1888.58	"	6 57.9
Witkowski	1896.59	"	6 37.0

Ponieważ przed wojną Kalinowski wykonał pomiary w Zakopanem, lecz dotychczas nie ogłosił ich drukiem, przeto może one wyświetlą sprawę tych niezgodności.

W roku 1891 Wierzbicki²⁰) wykonał jeszcze jedną wycieczkę, mianowicie wyznaczył zboczenie w zachodniej części W. Ks. Krakowskiego, a mianowicie w Trzebini, Sierszy, Jaworznie, Chrzanowie, Alwerni i Tenczynku. Pomiary te wskazują, że na tym terenie istnieją pewne anomalje.

W roku 1875 i 1876 Smirnow³⁰) wykonał pomiary zboczenia na przestrzeni dawnego Królestwa Polskiego (Warszawa, Włocławek, Częstochowa,

Piotrków i t. d.) Litwy, Podola, Wołynia i Ukrainy. Na kresach naszych wschodnich Smirnow był pierwszym, który wykonywał pomiary, a więc przytoczymy naprz. dla roku 1875.7 zboczenie w Grodnie $6^{\circ} 36'.0$, w Wilnie $5^{\circ} 04'.5$, w Mińsku $4^{\circ} 50'.8$, w Równem $5^{\circ} 50'.5$ $5^{\circ} 50'.1$.

W roku 1887 O. E. Meyer³¹⁾ zajmował się pomiarami na Śląsku.

Z obserwacji, wykonanych na morzu Bałtyckiem, ułożył mapę izogon Z o t o w³²⁾.

W roku 1893 Dubiński³³⁾ objął w swej podróży szereg miejscowości w dawnym królestwie Polskiem (Warszawa, Włocławek, Radom, Puławy i t. d.), lecz wogóle uwzględnił bardzo mało tych punktów, w których już Smirnow robił swe pomiary.

Warszawskie pomiary już uwzględniliśmy, weźmy więc Włocławek:

Smirnow 1875.7 otrzymał zboczenie $8^{\circ} 19'.2$
 Dubiński 1883.5 „ „ $6^{\circ} 45'.0$

z tego wynikałaby roczna zmiana zboczenia dla Włocławka — $5'.3$.

W roku 1898 i 1900 A. Schück³⁴⁾ odbył podróż po Pomorzu, Prusach Wschodnich i Zachodnich.

W roku 1903 A. Waśniowski³⁵⁾ wykonał szereg pomiarów zboczenia w Tarnowie. Ponieważ w Tarnowie wyznaczali zboczenie zarówno Kreil jak i Liznar, przeto zestawimy te pomiary:

1850.0 r. Kreil zboczenie $11^{\circ} 12'.2$
 1890.0 „ Liznar „ $6^{\circ} 49'.4$
 1903.47 „ Waśniowski „ $5^{\circ} 43'.9$

Z pomiarów Kreil'a i Liznar'a wynikała roczna zmiana zboczenia $6'.6$; na podstawie zaś tych trzech pomiarów wynosi roczna zmiana zboczenia $6'.3$. Oprócz tego Waśniowski badał przebieg dzienny zboczenia i w tym celu wykonał pomiary w dniach 15/16 czerwca do godziny 11 przed południem w dniu 15 czerwca do godziny 9 minut 15 przed poł. w dniu 16 czerwca; a poza tem po raz drugi od godziny 9 wieczorem dnia 19 lipca do godziny 6 wieczorem dnia 20 lipca; w obydwu wypadkach nie wykorzystał całej doby. Spróbowaliśmy jednak opracować ten materiał w ten sposób, by wyrównać krzywe, każdą z osobna, następnie zredukować je do jednej amplitudy; wreszcie, wobec tego, że były inne wartości liczbowe zboczeń, wystarczyło przesunąć jedną krzywą względem drugiej o kilkanaście sekund tak, aby mniejwięcej zlewały się, i wyprowadzić średnią. Tablica VI daje odczylenia (w znaczeniu: wartość dla danej godziny — wartość średniej diennej) dla poszczególnych godzin.

T a b l i c a VI.

Godzina	Odchylenie	Godzina	Odchylenie
12 w poł.	+ 4'.7	12 o półn.	— 0'.3
1 po poł.	7.3	1 po półn.	— 1.7
2 „ „	8.7	2 „ „	— 3.3
3 „ „	8.5	3 „ „	— 4.9
4 „ „	6.8	4 „ „	— 6.3
5 „ „	5.4	5 „ „	— 8.4
6 „ „	4.6	6 „ „	— 9.6
7 „ „	4.0	7 „ „	— 9.7
8 „ „	3.5	8 „ „	— 8.5
9 „ „	2.9	9 „ „	— 5.8
10 „ „	2.1	10 „ „	— 2.7
11 „ „	0.9	11 „ „	+ 1.2

Maximum wypadaloby około 2 po poł., minimum około 7 przed południem.

W latach 1898 — 1903 Instytut Meteorologiczny ³⁶⁾ w Poczdamie przedsięwziął szereg pomiarów w Niemczech północnych i w dawnym zaborze pruskim, a więc w Prusach Zachodnich i Wschodnich, w Poznańskim i na Śląsku, przeprowadził redukcję do roku 1901 i 1909 i ułożył mapę izogon. Jeżeli uwzględnimy i Prusy Wschodnie, aby mieć całokształt obszaru, to przyznana nam granica zachodnia wraz ze Śląskiem daje 77 punktów, w których Instytut Meteorologiczny wyznaczył zboczenia.

Wreszcie w okresie r. 1910 — 1913 rozpoczął już Kalinowski większą serję pomiarów. A więc dokonał pomiarów w dziewięciu punktach w Tatrach, na Bystrem zaś wykonał całą serję pomiarów dla wykreślenia krzywej zmian dziennych. Niestety tych tatrzańskich pomiarów dotychczas nie ogłoszono drukiem. Natomiast w roku 1919 wyszły drukiem pomiary ²⁰⁾, dokonane w 47 punktach dawnego Królestwa Polskiego głównie na północ, północo-zachód i zachód od Warszawy. Pomiary te są bardzo cenne. Weźmy, naprz., teren na północ od linii Warszawa — Płock; jest to teren dziewiczy pod względem pomiarów magnetycznych, a tymczasem, jak się okazuje, niezwykle ciekawy. Już mapa Instytutu Meteorologicznego w Poczdamie, odniesiona do roku 1909, daje do myślenia, że izogony mogą przebiegać na omawianym terenie nieprawidłowo. Wszak linje te w pobliżu dawnej granicy politycznej zachowują się niespokojnie. Pomiary Kalinowskiego potwierdzają w zupełności te przypuszczenia. Weźmy kilka miejscowości z tego terenu, w których Kalinowski dokonał pomiarów. Rysujemy następującą mapkę, która nawiązuje do izogon z wydawnictwa poczdamskiego, i uwzględniamy następujące miejscowości:

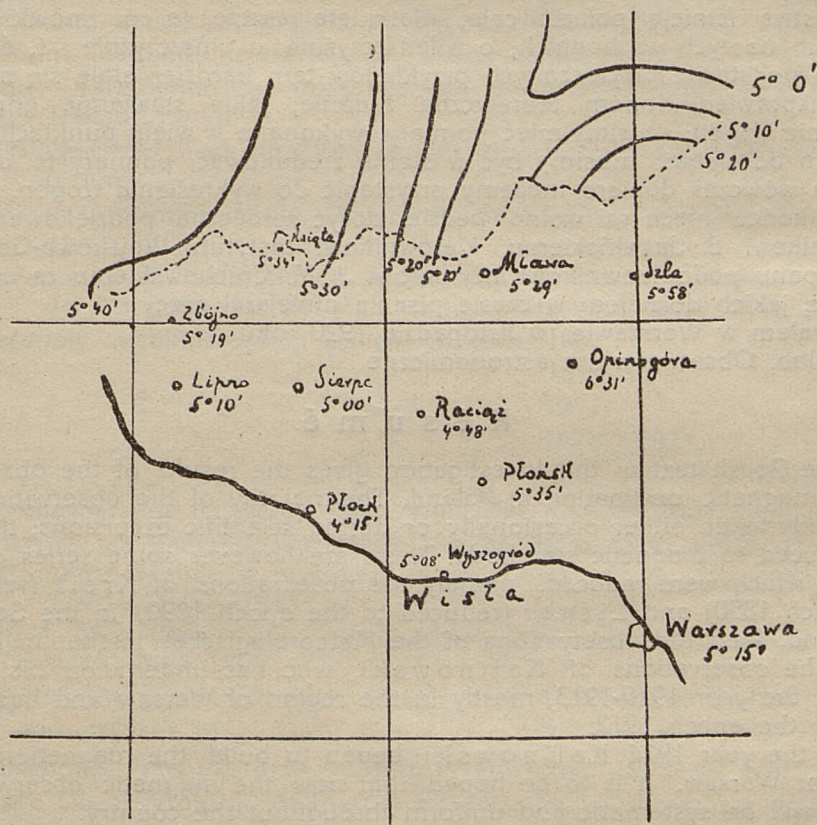
	zboczenie dla 1912 r.	Przypuszczalne zboczenie dla 1909 r.
Warszawa	4° 58'7	5° 15'
Płock	3 59.5	4 15
Lipno	4 54.2	5 10
Sierpc	4 43.9	5 00
Płońsk	5 18.9	5 35
Opinogóra	6 15.4	6 31
Mława	5 13.0	5 29

Widzimy odrazu, jak nieregularnie rozmieszczone są wartości zboczeń na omawianym terenie. Obserwacje Kalinowskiego odnoszą się do roku 1912, poczdamskie do 1909; chodziłoby o redukcję za przeciąg tych 3 lat. Wprawdzie nie znamy zmian rocznych zboczenia dla tych miejscowości; gdybyśmy jednak przyjęli jakąś liczbę prawdopodobną, zawartą między 5' a 6', t. zn. gdybyśmy przyjęli za okres 3 lat wartość naprz. 16', to możemy przypuszczać, żeśmy nie popełnili błędu większego nad parę minut. Te przypuszczalne zboczenia dopisaliśmy obok zboczeń z roku 1912. Ale pomimo to przedłużyć izogon Instytutu poczdamskiego nie bylibyśmy w stanie. W Opinogórze naprz. istnieje wybitna jakaś anomalja, przytem zboczenie obserwowane jest zbyt wielkie w stosunku do izogon; ta anomalja, prawdopodobnie, odbija się jeszcze i w sąsiednich miejscowościach. Z drugiej strony i w Płocku spotykamy anomalje; tu znówu obserwowane zboczenie jest mniejsze od tego, które moglibyśmy przewidywać na podstawie map magnetycznych. Na tym przykładzie teoretyczne wymagania co do badania kraju znalazły jaskrawe potwierdzenie. Gdyby omawiany teren zachowywał się normalnie pod względem magnetycznym, to według

wszelkiego prawdopodobieństwa zbadane pod względem magnetycznym miejscowości pozwoliłyby nawiązać do izogon poczdamskich. Skoro zaś występują tu anomalje, to teren ten wymaga specjalnych badań. Z góry zaś przewidzieć nie jesteśmy w stanie, w ilu miejscach napotkamy w kraju naszym podobne anomalje. Wielką więc pracę mają przed sobą nasi specjaliści.

III. Wnioski ogólne.

Ponieważ Instytut Wojskowo-Geograficzny głównie zainteresował się kwestją zboczenia magnetycznego, przeto o niem tylko mówimy, choć uwagi naszej natury ogólniejszej stosują się, rzecz prosta, do wszystkich elementów magne-



tycznych. Z tego, cośmy powiedzieli na końcu poprzedniego rozdziału, wynika, że należy dokonać wogóle w Polsce bardzo licznych pomiarów; tam zaś, gdzie występują pewne anomalje, należy specjalnie szczegółowo zbadać te okolice. Z pewnością Obserwatorium magnetyczne posiada już plan tych pomiarów. Ponieważ zaś posiada przyrządy samopiszące, które pozwalają zredukować pomiary do jednej epoki, przeto pomiary najbliższe będą mogły być już opracowane naukowo.

Już przykład terenu na północ od linii Warszawa — Płock wskazał, że nawet pierwsze pomiary Kalinowskiego okazały się niewystarczające, by poznać ten teren pod względem magnetycznym. Jeżeli weźmiemy do ręki mapę Instytutu meteorologicznego ³⁷⁾ w Poczdamie, to od razu rzuca się w oczy,

że na terenie pomiędzy Niemnem na północy, a Narwią od południa, a więc i w obszarze jezior mazurskich, występują wybitne anomalje; można zatem przewidywać, że i okolice Suwałk, może aż do Grodna, muszą być pełne zagadek; ale tego terenu absolutnie nie znamy. Niestety jesteśmy w tem smutnem położeniu, że wogóle z małymi wyjątkami nie znamy kraju naszego pod względem magnetycznym. Na podstawie prac Instytutu Meteorologicznego w Poczdamie możemy coś powiedzieć o byłym zaborze pruskim; na terenie b. Królestwa możemy mówić o pomiarach w Warszawie, dzisiaj na szczęście już i o Obserwatorjum magnetycznem i właściwie prawie tylko o pomiarach Kalinowskiego. Wreszcie w Małopolsce praca Liznar'a daje nam zarys wiadomości o magnetyzmie, poza tem długoletnie obserwacje w Krakowie mają dużą wartość. To wszystko w sumie daje bardzo niewiele. Na terenie b. Królestwa istnieją połacie całe, nietknięte jeszcze, a coś mówić dopiero o kresach naszych wschodnich, o wileńszczyźnie, o pińszczyźnie i t. d.

Na podstawie przytoczonych przykładów tem bardziej staje się zrozumiałem i usprawiedliwionem teoretyczne żądanie, jakie stawiamy, gdy chodzi o ułożenie izogon; musimy mieć pomiary, wykonane w wielu punktach, niezbyt odległych od siebie, musimy być w stanie zredukować pomiary te do jednej epoki, a wówczas dopiero możemy przystąpić do wykreślenia izogon.

W końcu niech mi wolno będzie złożyć serdeczne podziękowanie panu pułkownikowi B. Jaźwińskiemu, kierownikowi Instytutu Wojskowo-Geograficznego i panu podpułkownikowi inżynierowi J. M. Czechowskiemu za ułatwienia i pomoc, jakich doznałem w czasie pisania niniejszej pracy

Pisałem w Warszawie, w listopadzie 1920 roku.

Wilno, Obserwatorjum astronomiczne.

R é s u m é.

The Polish text of this investigation gives the results of the observations of the magnetic declination in Poland. The majority of the observations have been undertaken either occasionally or during scientific excursions; they were not reduced to magnetic standards. There are however some series of observations, which were reduced, namely the observations of Kreil (reduced to the epoch 1850) and Liznar (reduced to the epoch 1890) in the South part of Poland; then the observations of the Meteorologisches Institut in Potsdam; finally the observations of Kalinowski, who has undertaken his observations in the year 1910-1913, mostly in the region of Warsaw and has reduced them to the epoch 1912.

In the year 1914 Kalinowski began to build the magnetic Observatory near Warsaw. It is to be hoped that now the magnetic observations in Poland will be systematic and uniform throughout the country.

It is to be mentioned, that in some places in Poland observations were made during many years. For instance, in Cracow there are systematic observations since the year 1839 till now and a few older ones. An attempt was made to represent the observations in Cracow after a development in the series:

$$d = d_0 + a(t - t_0) + b(t - t_0)^2 + c(t - t_0)^3 + \dots$$

where d means the declination, t — the time of observation and $a, b, c \dots$ constants. Including the three oldest observations, we received the equation (I), by aid of which the corresponding values were calculated; the agreement between observed and computed values being insufficient, only the observations from the year 1839 were taken into consideration, and the equation (II) was received; the corresponding values in the table II show, that the equation (II) gives satisfactory agreement.

Literatura.

1. Veröff. d. k. Preuss. Met. Inst. Abhandlungen Bd. III № 3 Berlin 1909.
2. Obserwatorium magnetyczne w Świdrze pod Warszawą. Wektor. Warszawa 1915.
3. Mitteilungen d. k. Sternwarte zu Berlin. 1878.
4. Lamont: Magnetische Karten von Deutschland. München 1854.
5. Galle: Variationen der magnetischen Deklination während des Jahres 1882/83 Berlin.
6. J. Niegowiecki: Transitus Veneris per discum Solis anno Domini 1761 die 6 Junii...
7. Staszic: O ziemiorodztwie gór dawnej Sarmacji, a później Polski. Warszawa 1805.
8. Variationen d. Deklinationen d. Magnetnadel beob. in Krakau. Bd. XVIII der Denkschriften der Math.-naturw. Classe d. Ak. d. Wiss. Wien 1859.
9. Materiały do klimatografji Galicji. Kraków 1869.
10. " " " " " 1870.
11. " " " " " 1871.
12. " " " " " 1872 i 1873.
13. " " " " " od r. 1874 do r. 1899 włącznie.
14. Sitzungsberichte d. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. LXXXV. 1882.
15. Materiały do klimatografji Galicji. Kraków 1903, 1904, 1905.
i Resultate d. meteor. seism. u. magn. Beob. an d. Sternwarte Krakau.
Kraków 1906—1913.
16. Mittel. über ältere magn. Deklinations-Beob. Sitzungsberichte d. Ak. d. Wiss. Wien 1850.
17. Варшавскія Университетскія Извѣстія № 4. Warszawa 1891.
18. W. Ehrenfeucht: Miernictwo. Tom I. (str. 94). Warszawa 1907.
19. Działalność Prac. Fiz. przy Muzeum Przem. i Roln. 1905—07 Warszawa 1908.
20. Prace Obserwatorium Magnet. w Świdrze. № 1. Warszawa 1919.
21. Materiały do klimatografji Galicji. Kraków 1883 i 1884.
22. Rozprawy Wydziału matem.-przyr. Tom VI. Kraków 1830.
" " " " " XX " 1890.
23. Contributions to Terrestrial Magnetism. № XIII from Philosophical Transactions. London 1872.
24. Lamont: Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagn. in Nord-Deutschland, Belg., Holl., Dänen. München 1859.
25. Magnet. und geogr. Ortsbestimmungen in Oester. Kaiserstaate. Prag 1850 i 1851.
26. Die Verteilung d. erdmagn. Kraft in Oesterreich-Ungarn. Bd. I. Wien 1895, Bd. II. Wien 1898.

27. Magnet. Beobachtungen in Lemberg, ausgeführt im Monate Oktober 1858. Lemberg 1858.
 28. Prace matemat.-fizyczne. Tom X. Warszawa 1899.
 29. Rozprawy wydziału matem.-przyr. Akad. Umiejęt. Tom XXII. Kraków 1892.
 30. Repertorium für Meteorologie. Bd. VII. Petersburg 1883.
 31. Messungen der erdmagn. Kraft in Schlesien. Jahresbericht d. schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur. 1888.
 32. Морской сборникъ. Tom 305 № 7. Petersburg 1901.
 33. Repertorium für Meteorologie. Bd. XVII. Petersburg 1894.
 34. Magnetische Beobacht. an d. deutschen Ostseeküste in d. Jahren 1898, 1900, Hamburg 1901.
 35. Materiały do klimatografji Galicji. Kraków 1903.
 36. Veröffentlichungen des Kg. Preuss. Meteor. Inst. Abhandlungen. Bd. III. № 4. Berlin 1910.
 37. Veröffentlichungen des Kg. Preuss. Meteor. Inst. Abhandlungen Bd. IV. № 12. Berlin 1914.
-

JAN WILCZYŃSKI.

O przekształcaniu się kolonji *Epistylis umbellaria* (*Campanella umbellaria* Goldf.) na *Vorticella campanula* Ehrb.

The transmutability of the colony of *Epistylis umbellaria* (*Campanella umbellaria* Goldf.) into *Vorticella campanula* Ehrb.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 19. I. 1924 r.

W końcu października 1923 r. w jednym z akwariów Zakładu Biologii Ogólnej Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie pojawiła się kolonja wymoczków. O ogólnym wyglądzie jej daje pojęcie załączony rysunek (Tab. I (XI) fig. 1), przedstawiający tę kolonję w naturalnej wielkości. Wymiary jej w stanie najbujniejszego rozkwitu były następujące: 3,8 cm. długości, 3,1 cm. szerokości i 2,1 cm. wysokości. Kolonja poczęła pierwotnie rozrastać się na piaszczystym dnie akwarjum, otaczając w miarę rozrostu niewielkie gałązki roślinne, które służyły jej poniekąd za rusztowanie. Następnie kolonja ta zaczęła rozsiedlać się na ściankach akwarjum, wytwarzając na nich w paru miejscach większe lub mniejsze okrągłe skupienia, dochodzące miejscami do wielkości 15 mm. średnicy i około 6—7 mm. wysokości.

Ponieważ rozmiary największej z tych kolonij przekraczały wszystkie inne z dotychczas notowanych w literaturze (B ü t s c h l i—1889, B l o c h m a n n—1895), świadectwo zaś C. E h r e n b e r g a (1838, str. 282) niepotwierdzone przez innych, że skupienia kolonji *Epistylis grandis* mogą dochodzić do 2—3 cali grubości, nie było mi wówczas znane, B ü t s c h l i zaś wyraźnie zaznacza, że wysokość dochodzi tylko do 4-ch mm., przeto byłem skłonny przewidywać w kolonji tej nowy gatunek. Mogło przemawiać za tem także i to, że wygląd i zabarwienie jej zupełnie nie przypominają wyobrażonej przez C. E h r e n b e r g a na *Ceratophyllum* sp. (Tabl. XXVII, III, 4), jak również i powszechnie znany fakt, że gatunki kolonjalnych wymoczków wybitnie różnią się sposobem swego wzrostu. Wrześniowski (1877), zastanawiając się nad rzekomymi różnicami *Epistylis grandis* i *Epistylis flavicans*, podał, że wygląd kolonji i miękkość lub też sztywność łączynek zależy od podłoża, na którym kolonja osiadła: na poziomym podłożu wykształcają się wyłącznie kolonje o miękkich („schlaffe”) łączynkach, te zaś nigdy nie dosięgają wielkich rozmiarów (str. 283). Obserwowana przezemnie kolonja faktów tych nie potwierdzała: łączyнки jej były sztywne („steifstielig”), rosła i rozwijała się najbujniej na podłożu poziomym, dochodząc do 2 przeszło centymetrów wysokości i nie wykazując odmiennych cech na pionowych ściankach akwarjum.

Mimo to, skrupulatniejsze zaznajomienie się z odnośną literaturą pozwoliło mi z wystarczającą ścisłością stwierdzić, że mamy tu do czynienia z kolonią *Epistylis* sp., a mianowicie z *Epistylis grandis* Ehrb. którą następnie Wrześniowski (1877) złączył z *Epistylis flavicans* Ehrb. obie zaś odpowiadałyby w zupełności gatunkowi *Vorticella umbellaria* L. (1767), którą Bütschli zaproponował (1889) wyodrębnić w oddzielny od *Epistylis* (względnie *Vorticella*) rodzaj, nadając jej już użytą poprzednio przez Goldfussa (1820) nazwę *Campanella umbellaria*. Niezwykle ściśle opisy jej u Wrześniowskiego (1877), Fauré-Frémiet'a (1905), zwłaszcza zaś monograficzna praca O. Schrödera (1907) nie pozostawiły mi już żadnych wątpliwości co do prawidłowości identyfikowania obserwowanej kolonii z wyżej wymienionym gatunkiem.

Kolonja ta charakteryzuje się, jak wiadomo, nieprawidłowo rozgałęzionem drzewkiem, (Tab. I (XI) fig. 2) na którym trudno odróżnić gałązki główne lub starsze od drugorzędnych czyli młodszych, ponieważ przekrój samej łodyżki pozostaje w obu wypadkach mniej więcej jednakowy. Przeciwnie, otrzymujemy takie wrażenie, jakgdyby nowe łodyżki powstawały w sposób dowolnie nieprawidłowy, zależnie od bardziej intensywnych podziałów w tem lub innym miejscu. Dychotomia gałązek, prawdopodobnie, zachowuje się jedynie w najstarszych gałązkach, które dały początek całej kolonii.

Poszczególne postaci tej kolonii (Tab. II (XII) fig. 1 i 5) odznaczają się lejkowato lub dzwinkowato wydłużonem ciałem, długości od 180 do 200 μ ., które kończy się na swym przednim, ewentualnie górnym końcu tarczą przystusną, osadzoną rzęskami. Rzęski przebiegają w dwóch rzędach po bokach spiralnie przebiegających listewek i tworzą do $4\frac{1}{2}$ okrężnych zwojów spiralnych, zdążających w kierunku do wpustu (*vestibulum*), który mieści się na boku tuż pod tarczą. Drugą bardzo charakterystyczną cechą dla *Campanella umbellaria* jest sposób odwracania paru lub nawet wszystkich listewek brzeżnych nazewnątrz samego kielicha, wskutek czego otrzymujemy postać, którą można zidentyfikować w najdrobniejszych szczegółach z rysunkiem, wyobrażonym przez O. Bütschli'ego (1889, Tab. LXXIV, 7b). Trudna do rozstrzygnięcia kwestja, czy rzęski, pokrywające tarczę przystusną, są samodzielnie osadzone, jak twierdzi Fauré-Frémiet, co zresztą byłbym skłonny potwierdzić, czy też tkwią w dwóch nieprzerwanych błonach falujących, jak to stara się wykazać O. Schröder,—miałyby tu podrzędne znaczenie.

Wreszcie w ciele *Campanella* można z łatwością odróżnić 1) partję górną, (Tab. II (XII), fig. 1), wypełnioną plazmą i zawierającą kilkanaście wodniczek pokarmowych i znaczną liczbę (naliczyłem ich do 30) kulek na żółto zabarwionych, które są zbiornikami tłuszczu, jak to stwierdziłem na mocy reakcji z Sudanem III, i 2) stożek dolny, w zupełności wolny od przetworów przemiany materji i zajęty wyłącznie kurczliwemi włókienkami, schodzącemi się ku nasadzie łodyżki, pozbawionej, jak wiadomo, wewnętrznego mięśnia kurczliwego.

Począwszy od początku listopada uwagę moją zaabsorbowały niektóre zmiany, zachodzące w samej kolonii. Bez wyraźnych przyczyn zaczęła się ona przerzedzać, pierwotnie okrągła jej powierzchnia tu i ówdzie okazywała jakby wyjedzone wklęsłe zagłębienia, a rozmiary jej malały z dniem każdym coraz bardziej. Zainteresowany tem zjawiskiem, zwróciłem nań baczniejszą uwagę, tem więcej, że nadzwyczaj obszerna literatura o wymoczkach wogóle, o rodzinie wirczyków zaś w szczególności, nie zawiera żadnej niemal wzmianki o procesach, względnie przekształceniach, towarzyszących naturalnemu zanikowi czyli wymieraniu kolonii. Nie ulega wątpliwości, że wymieranie takie musi mieć miejsce, jako zjawisko całkiem naturalne, pozostające prawdopodobnie w związku ze zmianą pór roku. Aczkolwiek o datach występowania poszczególnych ga-

tunków nie znajdujemy poza sporadycznymi, okolicznościowymi notowaniami niektórych autorów (jedynie szczegółowo starał się podawać te daty tylko Ehrenberg) — ścisłych danych, mimo to rodziło się przypuszczenie, że wymieranie kolonji musi następować przedewszystkiem w okresach obniżającej się temperatury, podczas następowania zimy, kiedy to pierwszy mróz wywołuje raptowny zanik większości gatunków. — Ewentualne przekształcenia plazmatyczne lub morfologiczne stawały się zatem samodzielnym zagadnieniem.

Tym razem uwagę moją zwrócił przedewszystkiem fakt pojawienia się na gałązkach kolonji *Campanella umbellaria* znacznej ilości wymoczków kurczliwej *Vorticella* sp. (Tab. II (XII), fig. 2), jak również niejednokrotnie zanotowane występowanie cyst lub też na dłuższy przeciąg czasu skurczonych, okrągłych osobników *Campanella*, pozostających na łożyskach. — Incystowanie odbywało się z niezwykłą łatwością. Wystarczyło poruszyć kilkakrotnie igiełką gałązki tej kolonji, aby poruszone osobniki natychmiast kurczyły się i w takim stanie bądź pozostawały w przeciągu kilku a nawet kilkunastu godzin przez całą noc i dłużej, — bądź też przeważnie przechodziły bezpośrednio w stan właściwego otorbienia (incystowania się). Podobny rezultat z łatwością można było osiągnąć, przenosząc poprostu część kolonji do świeżej wody wodociągowej, wody z sadzawki lub ze stawu, lub do świeżego nastoju. Zarówno w pierwotnem, macierzystem akwarjum, jak i w każdym innem środowisku, dokąd rozsadzano kolonję *Campanella*, — pojawiały się w obfitej ilości kurczliwe wirczyki — *Vorticella* sp., które po bliższem rozpoznaniu dały się zidentyfikować z *Vorticella campanula* Ehrb.

Postaci tych ostatnich (Tab. II (XII), fig. 2, 6, 12, 13) charakteryzują się, jak wiadomo, podłużnie dzwonkowatą ciałem długości od 90 do 100 μ ., przy czem tarcza ustna wykazuje tylko $1\frac{1}{2}$ zawoja rzęsek, prowadzących również do leżącego na boku vestibulum. W plazmie nie mogłem stwierdzić występowania kóelek tłuszczowych i na fakt ten pragnąłbym zwrócić szczególną uwagę. Wodniczki z resztkami pokarmowymi były obecne w niewielkiej ilości. Łożyżka zawiera wyraźny mięsień kurczliwy wewnątrz pustego trzonka.

W miarę zanikania kolonji *Campanella umbellaria* szyby szklanego akwarjum, dotychczas czyste, zaczęły się w niezmiernie szybki sposób pokrywać wirzykami *V. campanula*, zebranymi w grupy po kilkanaście lub kilkadziesiąt osobników w każdym skupieniu, nie połączonych pomiędzy sobą, a więc samodzielnych. Na przestrzeni jednego kwadratowego centymetra można było naliczyć do 7—8 takich skupień.

Fakt jednoczesnego występowania wirzyków na kolonji *Campanella umbellaria*, lubo dotychczas nie znany i biologicznie ciekawy, nie dowodził na razie jakiejkolwiek zależności specjalnej, któraby mogła istnieć pomiędzy temi dwoma gatunkami, ponieważ równie dobrze mógł to być przykład powszechnie znanego zjawiska epizootji lub okolicznościowego współzycia, które zwłaszcza w grupie wymoczków doprowadziły do tylu błędów w poprzednich okresach. (Wyczerpujące dane w tej sprawie zestawił Bütschli w swem dziele o wymoczkach, 1889).

Zanotowawszy fakt wspólnego występowania na jednej i tej samej kolonji postaci *Campanella umbellaria* i *Vorticella campanula*, ich wzajemne powiązanie i kolejność pojawiania się w obserwowanem akwarjum, postanowiłem sprawę tę poddać ścisłej analizie doświadczalnej, wyniki której obecnie podaję.

Materiał i technika.

Pod względem materiału, byłem niestety ograniczony do jedynego źródła, posiadanego we wzmiankowanym akwarjum. Pomimo usilnych starań roz-

mnożenia kultury tej kolonji, wszelkie próby w tym kierunku pozostawały bezskuteczne. Przeciwnie, kolonja *Campanella umbellaria* wykazywała silne dążenie do wymierania i trwała zaledwie do połowy grudnia.

Zastosowana metoda polegała na hodowli początkowo oddzielnych izolowanych części kolonji *Campanella*, a gdy to okazało się niewystarczającym pod względem ścisłości, ograniczyłem się wyłącznie do hodowli i obserwacji pojedynczych okazów, na których całą pracę wykonałem. Metodą tą posługiwali się, jak wiadomo, Calkins, Jennings, Woodruff i inni w stosunku do innych gatunków (najwięcej z *Paramaecium sp.*) wymoczków. W tym celu odcinałem zapomocą pincety, zakończonej małutkimi nożyczkami, możliwie małą gałązkę z całej kolonji i przenosiłem ją na szkiełko przedmiotowe; pod lupą binokularną rozcinałem gałązki zwyczajną igielką lub zakończoną dwubocznym skalpelikiem na poszczególne odcinki, aż do chwili, gdy pozostawały tylko pojedyncze osobniki. Już podczas tej operacji można było stwierdzić, że większość osobników odrywa się od łądyżek i pocyna wolno pływać, przypominając zewnątrz zachowanie się wymoczków z rodzaju *Stentor sp.* Oderwane lub pozostałe na gałązkach osobniki pojedynczo przenosiłem za pomocą pipety do wydrążonego szkiełka ze świeżo przyniesioną wodą z sadzawki. Bezpośrednio przed umieszczeniem tych osobników do małego naczynia, zawartość jego była skrupulatnie sprawdzoną pod lupą: zazwyczaj nie napotykałem tam żadnej z postaci pierwotniaków, niekiedy musiałem usuwać drobne (nie oznaczane) postaci wymoczków z rzędu *Holotricha* lub też brać nową porcję wody. Po wpuszczeniu pojedynczych okazów do naczynia jeszcze raz sprawdzałem jego zawartość, i przekonawszy się, że nie zawiera żadnego innego żyjątko prócz wpuszczonej *Campanella*, przykrywałem je wysoką połówką szalki Petrie'go, numerowałem i prowadziłem od tej chwili ściśle obserwacje.

Przekształcenia morfologiczne.

W ten sposób prowadzone kultury, czyniąc zadość wszelkim wymaganiom ścisłej analizy, potwierdziły przelotnie uczynioną obserwację co do wzajemnego związku pomiędzy rodzajem *Epistylis (Campanella)* a *Vorticella sp.*, a mianowicie stwierdziły możliwość (przynajmniej w okresach jesiennych) wykształcania się z pierwszych postaci — osobników, dających się zidentyfikować z *Vorticella campanula*.

Przedewszystkiem pozostawiony na gałązce osobnik *Campanella umbellaria* rzadko kiedy pozostaje w stanie przytwierdzenia, zazwyczaj już po prędkim czasie (3—4 godziny, niekiedy od razu po przeniesieniu) odrywa się od łądyżki i zaczyna pływać w bardzo ożywiony sposób. Odrzucanie się to można znacznie przyspieszyć, względnie wywołać go sztucznie, umieszczając taką gałązkę pod szkiełko pokrywkowe i zastosowując nieznaczne ciśnienie w odpowiednim miejscu igielką.

W obu razach oderwanie poprzedza wykształcenie się tylnego wieńca rzęsek, który powstaje w oczach obserwatora bezpośrednio u nasady kurczliwego stożka (Tab. II (XII), fig. 10). Czas potrzebny na wykształcenie tego wieńca, nie przekracza podczas uciskania szkiełka nakrywkowego 15 minut. Równie dokładnie można obserwować ten proces u *Vorticella campanula* (Tab. II (XII), fig. 12, 13). Po oderwaniu się, wszelkie zmiany morfologiczne w poszczególnych osobnikach mogą iść w dwóch kierunkach:

1) W jednym wypadku dzwonkowaty kształt osobników *Campanella umbellaria* zachowuje się (Tab. II (XII), fig. 10) i stożek kurczliwy z ostro zakoń-

czonym końcem (w miejscu dawnego przytwierdzenia) pozostaje dokładnie widoczny, stworzenie zaś porusza się w sposób dość niezgrabny i powolny przy pomocy umieszczonego na swym przednim końcu aparatu rzęskowego, a wieńiec tylny wykonuje ledwo faliste ruchy, tak, że każda z rzęsek z łatwością może być widziana. W ruchach swych taka postać najbardziej przypomina zachowanie się *Stentor* sp. Zdąży ona bądź do zewnętrznej powierzchni wody, gdzie się na dłuższy czas przytwierdza, bądź też odwrotnie osiada na dnie (Tab. II (XII), fig. 11).

2) Z drugiej jednakże strony, na innych okazach można było obserwować i inne postaci (Tab. II (XII), fig. 14) kształtu wydłużonego walca lub podłużnej beczuleczki, również zaopatrzonej w tylny wieńiec rzęsek, z tą jednakże różnicą, że tylny stożek kurczliwy jest wpuklony do wnętrza komórki, tworząc nieznaczne zagłębienie ze sterzącym na dnie wierzchołkiem łodyżki (miejscem dawnego przytwierdzenia). Postać taka jest znacznie bardziej ruchliwa, przytem zauważyłem, że porusza się najczęściej tylko zapomocą jednego tylnego wieńca rzęsek, całkowicie wciągając do środka swój aparat rzęskowy przedniego końca. Ruch ten jest bardzo szybki i polega na wytwarzaniu wiru okrężnego wokół tylnego końca, dzięki czemu cała postać mknie naprzód, okręcając się wokół swej podłużnej osi.

Kiedy następuje i od czego zależy wykształcenie się postaci stożkowatej, a od czego postaci walcowatej, dokładnie nie wyjaśniłem, nie interesując się tą sprawą. Mam wrażenie, że postać stożkowata jest postacią sztucznie oderwaną, wskutek tego uszkodzoną, traumatyczną, zachowującą nawet niekiedy drobne strzępki samej łodyżki (Tab. II (XII), fig. 10), które być może przeszkadzają jej we wciąganiu kurczliwego stożka do wnętrza, podczas gdy postaci walcowate, które obserwuje się najczęściej, o ile udało się przechować nieoderwany osobnik na gałązce, — są postaciami normalnymi, oderwanymi w naturalny sposób. Obserwuje się je również bardzo często wśród normalnie żyjącej kolonji *Campanella umbellaria*, pływające wśród gałązek kolonji, krążące obok całego drzewka, lub mknące samodzielnie w dalszych kierunkach.

W obu wypadkach wykształcający się pierścień migawek powstaje z drobińskich, ledwo dostrzegalnych, cokolwiek błyszczących punkcików (na punkciki te zwrócili już poprzednio uwagę Engelmann, 1880 i Brauer, 1886), ułożonych okrężnie na granicy stożka i reszty ciała *Campanella*, a zgoła nie widocznych na osobnikach przytwierdzonych i nie drażnionych w kolonji. Walcowate postaci (Tab. II (XII), fig. 14) charakteryzują się również specjalnie wyraźnem skupieniem przetrzawionego pokarmu (w wodniczkach i bez), najczęściej o ciemnobrunatnem lub nawet czarnem zabarwieniu, w części tylnej ich ciała czyli w okolicy bezpośrednio sąsiadującej z tylnym wieńcem rzęsek. Skupianie się resztek pokarmowych w tem właśnie miejscu dałoby się, jak sądzę, wyjaśnić w najprostszy sposób, jako rezultat szybkiego i wirowego ruchu — wokół swej podłużnej osi, — który z natury rzeczy musi wytwarzać silny wewnętrzny prąd ku tylnemu końcowi ciała, wzmagany ponadto przez ruch postępowy naprzód.

Czas życia obu tych postaci wolnożyjących jest niedługi: postać stożkowata osiada najczęściej po paru godzinach, przybiera postać szerokiej beczulki (Tab. II (XII), fig. 11) i następnie po upływie 12—24 godzin (znam wypadki wcześniejsze) incystuje się. Postaci beczułkowate spędzają nieco dłuższy czas w stanie wolnożyjącym. W niektórych doświadczeniach obserwowałem je nawet po upływie 7—8 dni, nie mogąc stwierdzić w nich jakiegokolwiek bądź zmiany. Pokarmu w tym okresie, o ile mogę sądzić z doświadczeń z umieszczaniem tych postaci do pożywek z rozartego i przefiltrowanego siana, wcale nie przyjmują, przeciwnie, po kilku dniach postaci te całkowicie pozbywają się swych

zabarwionych wydzielin, wyrzucając je nazewnątrz, a jednocześnie entoplazma ich staje się bardziej lub całkowicie przejrzysta.

O ile mi wiadomo z dostępnej literatury, cysty *Campanella umbellaria* (Tab. II (XII), fig. 9, 15) nie były wogóle dotychczas opisane. W każdym razie są one jednego typu, niezależnie od tego, z jakich postaci powstały. Stanowią one dość duże (około 110—115 μ średnicy) okrągłe kule, w których na razie żadnych zmian w ektoplazmie nie można stwierdzić. Tarcza przystna jest wciągnięta, miejsce zaś wciągnięcia występuje w ciągu pewnego czasu w postaci nieznacznego zagłębienia, które z czasem jednak znika. Bardzo możliwe, że otworek ten istotnie zapelnia się galaretowatą wydzieliną; dla ścisłego sądu w tej kwestji brak mi danych. Rzęski, zebrane wewnątrz cysty w kształcie dwóch czopów wokoło wciągniętej tarczy, wykonują od czasu do czasu niewyraźne reszkowe drżenia. Entoplazma, pozbawiona już zabarwionych resztek pokarmu, wykazuje przez pewien czas szereg nieznacznych wirów czy przesunięć wewnętrznych; wodniczka kurczliwa zwiększa się niekiedy; ilość takich wodniczek równa się 2 lub 3, wszystkie one znajdują się w nieznacznej odległości od zewnętrznej warstwy ektoplazmy, i parę razy udało się mi dostrzec wypróżnianie się takiej wodniczki poprzez vestibulum do cysty. Są to niewątpliwie stadja przygotowawcze, opisane przez Fabre-Domergue'a dla szeregu wymoczków, przez Rhumblera dla *Colpoda cucullus* Mül, Brauera dla *Bursaria* sp., ostatnio zaś szczegółowo przez T. Branda dla *Vorticella microstoma* Ehrb. O przejściowym występowaniu drugiego otworku na przeciwnym biegunie cysty (odpowiadającym miejscu przytwierdzenia do łodyżki), rzecz prosta, nie może być mowy, ponieważ incystowanie się odbywa się tu w stadium postaci wolnożyjących.

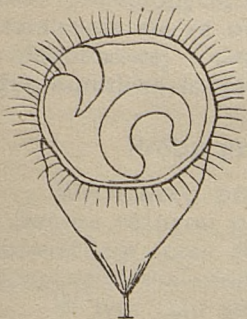
Mniej więcej po godzinie, maximum po dwóch, żadnych już ruchów wewnętrznych dostrzec nie można. Cysta (Tab. II (XII), fig. 9) staje się mniej przejrzysta, bardziej mętna, co wywołane jest, o ile zrozumiałem ten proces, oddzieleniem się zewnętrznej warstwy ektoplazmy (pelliculi?) od reszty ciała incystującej się *Campanella umbellaria*, i zapelnieniem tej przestrzeni przez sok komórkowy, względnie płyn wystryknięty z wodniczki, przez co otrzymujemy rodzaj zewnętrznej błony, wydzielonej obok nowo powstałej ektoplazmy. Dla błony tej utarła się w literaturze nazwa ektocysty. Szereg dawniejszych autorów, a także ostatnio i Brand, twierdzą, że pellicula zanika, względnie resorbuje się, ektocysta zaś wytwarza się na nowo, (w jaki sposób nie wiadomo) przez wydzielanie cieniutkich przejrzystych łusek („dünnere glasshellen Lamellen“). Tymczasem nigdy nie dostrzegłem zrzucania, — czy też pozbywania się w jakikolwiek inny sposób, — pelliculi u *Campanella umbellaria*; przeciwnie, o udziale jej w wytwarzaniu się ektocysty można wnioskować na mocy zachowania jej skulptury (Tab. II (XII), fig. 9) na zewnętrznej błonie cysty w postaci niewielkich wielokątnych, nieprawidłowych lub zaokrąglonych pól, które łatwo zidentyfikować z wyobrażeniami przez O. Schrödera dla pelliculi normalnych (niezaincystowanych) osobników tego gatunku. Podobnie nie mogłem stwierdzić występowania wtórnej entocysty, notowanej tylko u niektórych wymoczków w tej liczbie u *Vorticella campanula* przez Steina (1867, str. 112). W każdym bądź razie chodziłoby tu o powtórne wydzielenie błony przez ektoplazmę, co do której liczni autorowie, opisując to zjawisko, u innych gatunków, zgodnie zaznaczają, że jest ono późniejsze. Podobnie mogę w zupełności potwierdzić dane Th. Brand'a co do zaniku rzęsek i zresorbowania włókienek kurczliwych. Okres incystacji może trwać bardzo długo, możliwe nawet jest stanem przedśmiertnym, na co poprzednio zwrócił już szczególną uwagę Götte (1882), wypowiadając zdanie o zaniku bytu indy-

widualnego pierwotniaków w cyście, przyczem: „Cysteninhalt in eine Art organischer Urmaterie rückgebildet wird“. (Cyt. według Bütschliego).

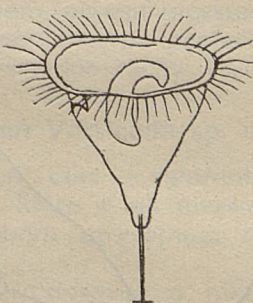
Aby wywołać powrót do życia aktywnego zastosowywałem szereg środków, biorąc za podstawę ostatnią pracę Th. Branda (1923). Istotnie całkowite zneutralizowanie pożywek przez dodanie 0,01% HCL, przeniesienie do świeżej pożywki siennej, w której zdążyły rozwinąć się bakterje w postaci pospolicie znanej powłoki, wreszcie przeniesienie do świeżej, zawierającej w obfitej ilości tlen, i zlekką zagrzanej wody wywołuje decystowanie się. Muszę jednakże za uważać, że dość znaczna ilość cyst nie reaguje na te środki, pozostając w dal-szym ciągu nieruchomemi. Wiele z nich zamiera, przyczem proces zamarcia wyraża się bądź w rozsypywaniu się zawartości cysty (bez zmiany jej wielkości) po dłuższym przeciągu czasu w postaci drobnoziarnistej masy, bądź też cysty po upływie względnie krótkiego czasu pęcznieją i wreszcie pękają, przyczem zawartość ich wypływa w postaci śluzu nazewnątrż. Jądro zostaje najwidoczniej poprzednio zresorbowane, ponieważ przy rozplywaniu się tych cyst nie mogłem go dostrzec, ani też wykazać przez zabarwianie. Odmienne ma się sprawa z cystami, pękniętymi lub sztucznie rozduszonymi bezpośrednio po zaincysto-waniu się: jądro wówczas jest dokładnie widoczne.

Tylko z bardzo nieznacznej ilości cyst, najwyżej 25%, wykluwają się na-stępne pokolenia. Wnioskuje z tego, że w doświadczeniach moich znacznie większy % złożonych cyst ginie, aniżeli to widzimy w doświadczeniach Th. Branda (1923).

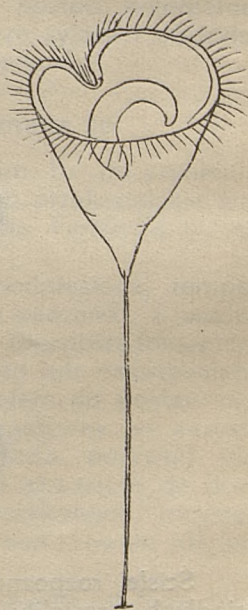
Wykluwający się z cysty wymoczek (Tab. VII (XII), fig. 15) opuszcza cystę w postaci beczułkowatej; wymoczek ten przypomina kształtem wymoczka incy-stującego się, lecz ma znacznie mniejsze wymiary, nie przekraczające 70—75 μ , i brak mu zawsze tylnego wieńca migawek. W miejscu przyszłej tarczy przyustnej można z łatwością odróżnić skulone i wciągnięte rzęski, które z chwilą, gdy incystująca się postać wydobędzie się z otaczającej go otoczki, rozwijają



Rys. 1.



Rys. 2.

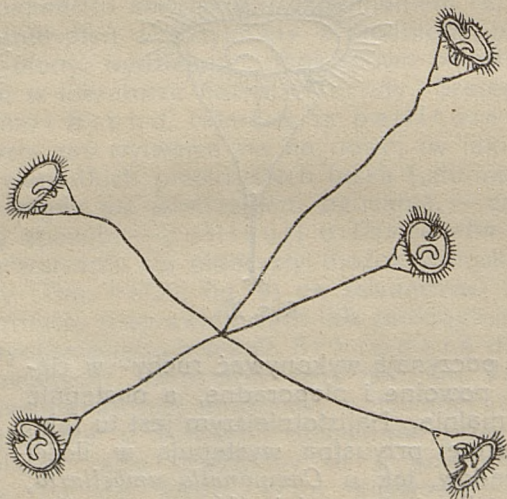


Rys. 3.

się, uwypuklają się i poczynają wykonywać ruchy—w cią-gu pierwszych chwil powolne i nieporadne, a następnie poruszają się już normalnie. Najistotniejszym jest tu fakt, że rzęski okalające tarczę przyustną występują w ilości nie $4\frac{1}{2}$ spiralnych rzędów, jak u *Campanella umbellaria*, lecz stale w postaci tylko jednego lub $1\frac{1}{2}$, co charakte-ryzuje gatunek *Vorticella* sp. Wielkość wyklutej postaci wynosi 90—100 μ . (Tab. II (XII), fig. 2, 6, 12, 13). W miarę ruchu beczułkowata postać zaczyna powoli przyjmować kształt stożkowaty, przyczem nigdy nie dostrzegłem, aby

w postaciach świeżo wyklutych doszło do wykształcenia tylnego pierścienia migawkowego. W okresie tym można być również świadkiem wykształcania się łądyżki (patrz schematyczny rysunek 1, 2 i 3, Zeiss Obj. 16 mm. Okul. 8), która pierwotnie jest bardzo krótka i nieznaczna, lecz powoli rośnie w kierunku dystalnym od ostrego końca stożkowatej postaci. W ciągu dłuższego czasu jest ona zupełnie sztywna, i wymoczek posługuje się nią jakgdyby sterem lub ogonem, aczkolwiek muszę zaznaczyć, że ruch osobników z krótkimi, nie całkowicie wykształconymi łądyżkami jest zawsze bardzo powolny. Po pewnym czasie wymoczek, przypominający wszelkimi cechami wirczyka, osiada i wówczas staje się bardzo czuły na wszelkie podrażnienia zarówno ściśle mechaniczne, jak i drgnienia, potrącania, nieznaczne nagrzewania szkiełka przedmiotowego lub też raptowne oświetlenie. We wszystkich tych razach wirczyk reaguje skurczem wewnętrznego mięśnia.

Obok pojedynczo pływających (normalnych) wirczyków napotykałem w kulturach całych gałązek *Campanella umbellaria* postaci *Vorticella campanula*, połączone końcami swych łądyżek: podwójne, poczwórne, popiątne (patrz rysunek 4, Binokular Zeissa, Obj. a₃, Okul. orthosk. f=15 mm.). Znaczenie tych postaci i sposób ich powstawania nie są mi zupełnie jasne. Spotykałem je wyłącznie w mieszanych kulturach, a więc nie hodowanych pojedynczo, przypadkowe zatem połączenie się końcami osobników, sadwiających się w normalnych warunkach samodzielnie, nie byłoby tu wykluczone. Przeciwnie temu przemawia jednakże fakt występowania postaci poczwórnych i popiątnych, przy czem zasługuje na uwagę, że kielichy tak złączonych ze sobą wirczyków są zwykle skierowane w przeciwległe sobie strony, często z niezwykle prawidłowem (patrz rys. 4) odchyleniem poszczególnych osobników, wskutek czego kolonijka taka pozostaje nieomal że całkiem nieruchoma, lub porusza się w jakimkolwiek kierunku przypadkowym na niewielką odległość. Bylbym skłonny widzieć w tych postaciach raczej komórki po świeżo dokonanym podziale, aczkolwiek nigdy nie udało mi się obserwować przebiegu podziału, któryby prowadził do takich połączeń. (Tłumaczenie tych postaci patrz niżej str. 106).



Rys. 4.

Ścisłe rozpoznanie zarówno osobników złączonych, jak i samodzielnie osiadłych, pozwoliły mi utożsamić je z gatunkiem *Vorticella campanula* Ehren-

berg. Dwa inne gatunki, jednakowe co do swej wielkości i zbliżone kształtem, a mianowicie *Vorticella citrina* Ehrb. i *Vorticella convallaria* Ehrb. nie mogą wchodzić tu w rachubę, ponieważ *Vorticella citrina* charakteryzuje się swoiście cytrynowym zabarwieniem i ziarnistością swej powierzchni, których to cech nie stwierdziłem; *Vorticella convallaria* zaś, która bardziej przypominałaby *Vorticella campanula*, nie może być brana pod uwagę, gdyż zarówno Ehrenberg, jak i Claparède i Lachmann przypisują jej wyłączne występowanie w nastojach siennych lub środowiskach, obfitujących w procesy gnilne i rozkładowe. Ponadto nie mogłem też stwierdzić przy jej kurczeniu się żadnych poprzecznych pofałdowań, na które zwracał uwagę w swoim czasie Ehrenberg („Bei der Contraktion sieht man Querringe“,—str. 275). Różnice wielkości całego ciała i długości łądzyk, jako cechy zmienne i nieistotne, nie mogłyby służyć również za kryterjum. Zresztą wydaje mi się, że gatunki te, wyodrębnione przez Ehrenberga, a zakwestjonowane następnie przez Claparèd'a i Lachmanna i innych, nie mogą być ściśle od siebie odgraniczone. J. Roux (cyt. według Fauré-Frémiet'a, 1904) wypowiada przekonanie, że *Vorticella citrina* może być identyfikowana z *Vorticella campanula*, podczas gdy Fauré-Frémiet, na mocy doświadczeń swych nad przekształcaniem się *Vorticella citrina* na bezbarwne postaci *Vorticella convallaria*, dochodzi do wniosku, że *Vorticella citrina* jest tylko wyrazem przeobrażeń fizjologicznych, a mianowicie jednym ze stadiów wykształcania się barwika lipochromu, który masowo przemienia się następnie na substancję tłuszczową. W ten sposób wszystkie trzy wyżej wymienione gatunki, charakteryzujące się szeroko na boki rozwinętą tarczą przystną, mogłyby być uważane za przykłady zmienności indywidualnej, względnie za objawy rozmaitych stanów fizjologicznych lub też zwykłej plastyczności, której w czasach Ehrenberga wcale nie przypuszczano, a która dziś stanowi rozpowszechniony komunał (patrz np. podręcznik Dofleina str. 252, 286, 311, 348 i dalsze).

Tak więc, zarówno w kulturze macierzystej w akwarjum, jak i w kulturach rozsiedlonych, wspólnych i pojedynczo hodowanych, obserwowano przekształcanie się za pośrednictwem okresu incystowania się postaci kolonjalnej i niekurczliwej *Campanella umbellaria* na postaci pojedynczo żyjące i posiadające kurczliwą łądzykę oraz wszystkie cechy *Vorticella campanula*.

Próby przekształceń *Vorticella* sp. na *Campanella* sp.

Wychodząc przez pewien czas z założenia, że mam tu do czynienia z dwoma różnymi gatunkami, które w tak niezwykle sposób przekształcają się, poświęciłem czas dłuższy próbom powrotnego odkształcenia *Vorticella* sp. na *Campanella umbellaria*.

W tym celu stosowałem środowiska o nieznacznie podniesionej temperaturze (od 15° do 22° R.), świeże pożywki, świeżą wodę z sadzawki, z wodociągu, wreszcie trzymałem wirczyki w wyciągu ze świeżej (bezpośrednio przyniesionej z rzeźni) i z zasuszonej bydłowej *glandula thyreoidea* lub naświetlałem bardziej intensywnie; przytem te wszystkie czynniki stosowałem do postaci aktywnych *Vorticella campanula*. Próby te dały mi rezultat negatywny we wszystkich przypadkach: wirczyki w warunkach normalnych (woda, pożywki) nie incystowały się nawet w czasie przenoszenia ich z jednego akwarjum do drugiego, w warunkach zaś sztucznych (ekstrakt gruczołów tarczycowych) incystowały się natychmiast i następnie ginęły. Po krótkim czasie następowało już ich rozplynięcie się i całkowita resorbcja.

Próby te, nie dające mi wyraźnej odpowiedzi, pozostawiłem na razie nierozstrzygnięte, zamierzając powrócić do nich, jako do odrębnego zagadnienia.

Przeobrażenia *Vorticella campanula*.

Tymczasem uwagę moją zwrócił fakt, że wirczyki *Vorticella campanula*, osiadłe na szybach akwarjum, w którym poprzednio żyła *Campanella umbellaria*, również zaczynają ginąć, przytem bez widocznej przyczyny. Zaniku ich nie udało mi się już powstrzymać, przenosząc całe ich skupienia do świeżej wody, świeżych pożywek i t. d. Zazwyczaj już na drugi dzień nie znajdowałem w kulturze ani jednego żywego osobnika, na dnie zaś naczynka leżały cysty tym razem mniejszych rozmiarów, wynoszące przeciętnie 60—62 μ .

Pomimo znacznych trudności technicznych, jakie wynikały z powodu małych rozmiarów tych cyst, dla wyjaśnienia tego zjawiska nie znajdowałem innego sposobu jak zwrócić się powtórnie do obserwacji pojedynczych wyizolowanych osobników *Vorticella campanula*.

Badania te, rozpoczęte 16 grudnia, przekonały mię, że po dłuższym lub krótszym okresie czasu wirczyki *Vorticella campanula* również incystują się, przytem wytwarzane cysty posiadają, jak wspomniałem, znacznie mniejsze rozmiary i, o ile mogę sądzić, z obserwacji i rysunków (Tab. II (XII), fig. 16), wykonanych na żywym materiale, nie wykazują specjalnie wyróżniających je cech. Incystowanie się może odbywać się zarówno na łądźkach, jak i poprzez postaci wolnożyjące (Tab. II (XII), fig. 8), budowa których jest w zupełności homologiczna do budowy tychże postaci u *Campanella umbellaria*. Możliwe są również przypadki, że zaincystowany na łądźce osobnik tylko przez pewien czas pozostaje do niej przytwierdzony, a po niejakiem czasie odrywa się i opada na dno. Jakichkolwiek bądź prawidłowości w występowaniu jednego lub drugiego sposobu incystowania nie mogłem zanotować. Stwierdziłem jednakże, że w porównaniu do cyst *Campanella umbellaria* procent zamierających cyst, a w każdym razie nie rozwijających się na jesieni, jest większy i wynosi około 85%. Po zastosowaniu metody, opracowanej przez Th. Branda, udało mi się niewielką ilość powrócić do aktywnego życia. Wyklute osobniki (Tab. II (XII), fig. 3, 4, 7) odznaczają się przedewszystkiem znacznie mniejszymi rozmiarami i wynoszą zaledwie 46—52 μ . Normalnie nie napotykam wirczyków o tak małej wielkości, o ile pominiemy jeszcze drobniejsze postaci *Vorticella monadinica* Schrank, opisane w roku 1803 przez Schranka, lecz zakwestjonowane przez Claparède'a i Lachmanna. Dla zaobserwowanych obecnie postaci proponuję nazwę „*forma minuta*“, używając terminu „*forma*“ nie w znaczeniu jednostki taksonomicznej, lecz tylko jako pojęcie morfologiczne odrębnej postaci.

Kształtem (Tab. II (XII), fig. 3, 4, 7) przypominają one najbardziej *Vorticella nebulifera* Ehrb., wyobrażoną na rysunku Greefa w dziele O. Bütschli'ego (Tablica LXXIII, rys. 14), są jednakże znacznie mniejszych rozmiarów. Brzeg tarczy ustnej jest zazwyczaj bardzo silnie zarysowany, aczkolwiek rzadko kiedy pokryty całkowicie rząskami. Przy rozpatrywaniu stworzenia w przekroju optycznym najczęściej występują tylko po dwie rząski z każdej strony, jak to znamy dla całego szeregu innych gatunków z rodziny *Vorticellidae* (porównaj Tab. II (XII), fig. 2, 3, 12, 13). O. Schröder uważa te dwie grubsze migawki za projekcję dwóch błon falujących, które mają istnieć w miejscu, gdzie obserwujemy zazwyczaj wieńce umieszczonych na tarczy migawek. Inni błony tej nie notują. Ze swej strony muszę zauważyć, że pomimo usilnych starań i zastosowania jaknajwiększych powiększeń nie mogłem nigdy dostrzec występowania błony falującej, chociaż stwierdziłem jednoznacznie, że na tym samym osobniku obserwujemy występowanie raz prawidłowego wieńca migawkowego, to znów tylko pojedynczej pary migawek z każdej strony, zazwyczaj znacznie maszywniejszych i bardziej sztywnych, aniżeli reszta w wieńcu. Znam ponadto liczne przykłady, gdy te same postaci nie wykazują wcale żadnych utworów

rzęskowych, i wypukły brzeg tarczy ustnej jest całkiem nagi—nieorzęsiony. Obserwowane w tej dziedzinie warjacje, dotyczące nieraz jednego i tego samego osobnika, należą według mnie do zjawisk tejże kategorii, co i wykształcanie się tylnego wieńca w postaciach, mających się oderwać (por. Tab. II (XII), fig. 12, 13) i mogą być wyjaśnione zwykłą ich plastycznością.

Vorticella forma minuta (Tab. II (XII), fig. 3, 4, 7), aczkolwiek posiada prawidłowo wykształconą łądźkę z mięśniem kurczliwym wewnątrz, jest naogół bardzo mało kurczliwa i przytwardza się najczęściej, jeśli nie wyłącznie, do powierzchni wody, wybierając zbiorniki pleśni lub naloty bakterjalne. W hodowli pojedynczej szybko ginie, incystując się lub rozplływając się w sposób trudny do scharakteryzowania i mało określony. Ze względu na bardzo małe rozmiary tych cyst dalszego losu nie udało mi się dotychczas prześledzić.

Muszę podkreślić, że i w stosunku do tych postaci udało mi się obserwować stopniowe wykształcanie się łądźki kurczliwej z postaci bełdźkowych i występowanie osobników we wspólnych kulturach o rozmaitych długościach łądźki. Zauważyłem, że tylko osobniki z kompletnie wykształconymi łądźkami osiadają, z mniejszemi zaś pływają swobodnie w wodzie.

Co do budowy entoplazmy to zwraca uwagę znaczna ubogość wodniczek pokarmowych i resztek stałych, jak również kompletny brak substancji tłuszczowych, szczególnie charakterystycznych dla *Campanella umbellaria*. Wogóle zaś, plazma robi wrażenie bardzo jednorodnej i całkowicie nieodróżniczkowanej. Jądro występuje bądź w postaci niewielkiej klamry lub półpętli (Tab. II (XII), fig. 3, 7) (wyraźnie zmniejszonych w porównaniu do jądra osobników *Vorticella campanula*) i wtedy obok jądra znajdujemy pewne skupienie substancji jądrowych (chromidja?),—bądź też jądra w kształcie klamry nie dostrzegamy, występują natomiast 7—8 drobnych ciałek, otoczonych obwódką (Tab. II (XII), fig. 4) i wykazujących przy zabarwianiu cechy jądra. Dalszego losu tych fragmentów nie mogłem wyjaśnić.

Zmiany jądrowe.

Na zmiany jądrowe zwróciłem przeważnie uwagę u postaci aktywnych pomijając szczegółowe zbadanie przekształceń, zachodzących podczas incystowania. Te ostatnie, jak wiadomo, były przedmiotem szczegółowych badań T. H. B r a n d a (1923). Dane, które przytacza B r a n d w stosunku do zmian jądrowych u *Vorticella microstoma* w cystach, mogę w ogólnych zarysach potwierdzić. Istotnie, substancje jądrowe, zarówno chromatynowa, jak i substancja jąderkowa („nukleolarna“), dążą podczas incystowania się ku obwodowi jądra. Nie ulega wszakże wątpliwości, że na tem proces ten nie zatrzymuje się. W postaciach wykluwających się, prawdopodobnie w trakcie samego procesu wykluwania się (podczas którego jak wiadomo, zachodzi tyle definitywnych przekształceń w budowie aparatu rzęskowego i elementów kurczliwych),—odbywa się również dalsze wywędrowanie cząsteczek tych z jądra nazewnątrż do plazmy w postaci drobnych bryłek (Tab. II (XII), fig. 6), które moglibyśmy uważać za chromidja o charakterze, prawdopodobnie, wegetacyjnym. Porównanie rysunków trzech przekształcających się postaci (Tab. II (XII), fig. 5, 6, 7, 8) pozwala stwierdzić, że u *Campanella umbellaria* i odrywających się bełdźkowych postaci jądro jest całkiem normalnie ukształtowane i posiada najrozmaitsze kształty, począwszy od zwyczajnych podków lub klamer o słabem zagięciu, a kończąc na różnego rodzaju skręconych pętlach w kształcie obwarzanków lub mniej lub więcej zaciśniętych węzłów. U *Vorticella campanula* (Tab. II (XII), fig.

6, 8) znajdujemy już zazwyczaj obok jądra zebraną substancję w postaci nieprawidłowego skupienia, barwiącą się podobnie, jak i jądro; jądro zaś samo występuje w bardziej prostych kształtach. Wreszcie u *Vorticella minuta*, (Tab. II (XII), fig. 7) występuje już z reguły obok jądra dokładnie widoczne skupienie chromidjalne, najbardziej przypominające nam kształty idiozom jaj i plemników, opisane dla całego szeregu gatunków zwierząt bezkręgowych i kręgowych lub też jądra w kształcie charakterystycznej kłamry nie spotykamy, — występuje ono natomiast w postaci 7—8 fragmentów (Tab. II (XII), fig. 4). Jednocześnie wszakże zanika tu zupełnie aparat rzęskowy. Z przekształceń tych widzimy, że zjawiska redukcji ukształtowanej substancji jądrowej na substancję rozszianą dadzą się w zupełności stwierdzić. Równolegle odbywa się tu również proces zmniejszania się substancji plazmatycznej. Proces ten przebiega nawet znacznie szybciej, aniżeli w substancji jądrowej. Dowodzą tego pomiary, dotyczące stosunku plazmojądrowego u tych trzech postaci. Th. Brand (1923) mógł stwierdzić na cystach *Vorticella microstoma*, że stosunek plazmojądrowy, (a więc stosunek objętości jądra do objętości plazmy, czyli J/P zwiększa się, im bardziej cysta jest starsza (str. 67). I pod tym względem dane jego mogą uzupełnić. Przy obliczaniu zmian w stosunku plazmojądrowym, których Brand nie przeprowadził, musiałem jednakże wychodzić z pewnych założeń upraszczających. Przede wszystkim, obliczając masę jąder, przyjąłem je dla prostoty za prawidłowe walce, średnica których pozostawała tą samą w całym ich przebiegu. Za średnicę taką musiałem przyjąć rozmiary projekcji jądra w optycznym przekroju każdorazowo wybranej części jądra, która wydawała się mi średnią przy porównaniu najcieńszej i najgrubszej jego części. Przy obliczaniu objętości całej komórki poszczególnych postaci również dla prostoty zamiast obliczania objętości postaci dzwonkowatej lub kieliszkowatej, któreby nastęrczyły pewne trudności matematyczne ¹⁾, obliczałem objętości stożków o tej samej podstawie i danej wysokości. W ten sposób można było się posługiwać przy obliczaniu masy walca wzorem $v = \pi r^2 l$, przy obliczaniu zaś masy stożka wzorem $V = \pi R^2 H / 3$. Wówczas dla trzech porównywanych postaci otrzymywałem dla masy jądra trzy pary niewiadomych (a więc r_1, r_2, r_3 i l_1, l_2, l_3) i drugie trzy pary dla masy całej komórki (a więc R_1, R_2, R_3 i H_1, H_2, H_3), które wszystkie otrzymywano bezpośrednio z pomiarów. Załączona tabliczka podaje rezultaty pomiarów wykonanych w 12 na 20 egz. każdej postaci. Przy obliczaniach za podstawę przyjęto wszakże tylko średnią arytmetyczną tych liczb; ułamki odrzucałem.

Z obliczeń tych wynika, że w miarę przekształceń stosunek plazmojądrowy przesuwają się na korzyść jądra, stosunkowy wzrost którego u trzech rozpatrywanych postaci, przyjmując objętość ich plazmy za jednakową, da się wyrazić w następującej proporcji:

$$1 : 2,13 : 4,71$$

To znaczy, że jądro stosunkowo wzrasta przy każdym akcie przeobrażenia więcej aniżeli dwukrotnie.

Liczby te wszakże mogą posiadać tylko przybliżoną wartość, a to z powodu niemożności uwzględnienia istotnej masy (względnie ciężaru) jądra i plazmy.

Mimo to zaobserwowane zmiany w stosunku plazmojądrowym dowodzą, że stan jądra dalekim jest od degeneracji, i przypominają naogół zmiany, za-

¹⁾ Rad jestem przy tej sposobności podziękować koledze Dr. K. J a n t z e n o w i (Wilno) za matematyczne obliczenie różnic objętości postaci dzwonkowatej i stożkowatej. Z obliczeń tych wypadło, że różnice często wcale nie istnieją, a w każdym razie błąd przy obliczaniu objętości stożka zamiast dzwona nie przekracza 10%.

chodzące podczas głodzenia lub też przy obniżaniu temperatury i w innych analogicznych procesach regulacyjnych.

L.	$2r_1$	$2r_2$	$2r_3$	l_1	l_2	l_3	$2R_1$	$2R_2$	$2R_3$	H_1	H_2	H_3
1	Drobnych wahań u poszczególnych okazów nie uwzględniałem			85	72	58	152	82	35	180	92	45
2				73	64	62	150	74	34	182	88	46
3				82	68	68	150	70	36	172	90	48
4				85	62	54	151	80	37	192	90	48
5				90	68	60	148	81	38	200	100	50
6				86	81	57	153	82	42	180	98	52
7				84	70	65	150	80	34	170	82	46
8				83	74	54	150	80	36	180	90	50
9				76	64	68	151	82	36	186	90	52
10				80	62	63	147	80	36	178	88	48
11				74	83	60	155	79	35	184	90	48
12				82	72	60	151	80	37	195	92	50
13				80	61	59	150	73	38	180	88	52
14				76	70	67	149	81	34	170	90	50
15				83	70	53	148	90	36	182	90	48
16				72	72	61	146	84	35	172	92	46
17				81	65	69	149	72	36	178	88	44
18				79	79	63	150	82	37	180	90	46
19				80	66	54	150	80	34	174	92	48
20				80	71	52	150	81	36	182	90	54
Średnia arytmetyczna	10	6	4	80,6	70,2	60,4	150	79,7	36,1	180,8	90,5	48,6

Posługując się temi znaczeniami niewiadomych, (w μ) mogłem obliczyć:

$$\frac{J}{P} = \frac{v}{V-v} = \frac{3r^2l}{R^2H - 3r^2l}, \text{ czyli}$$

$$\frac{J}{P} \begin{cases} \text{dla } Epistylis umbellaria \text{ równa się} & 0,0059 \\ \text{„ } Vorticella campanula \text{ „} & 0,0126 \\ \text{„ } Vort. forma minuta \text{ „} & 0,0278 \end{cases}$$

Rozważania teoretyczne.

Przeprowadzając kulturę pojedynczych okazów kolonii *Campanella umbellaria*, stwierdziłem, że następujące po sobie incystowania się są połączone ze stopniowym upraszczaniem się budowy i prowadzą do postaci, które można zidentyfikować z wircykami. Podobna stała *degradacja morfologiczna*, silniejsza w stosunku do plazmy niż do jądra, następuje znaczne trudności i wywołuje pewne zakłopotanie przy próbach jej teoretycznej interpretacji. Na zjawiska te można zapatrywać się z rozmaitych punktów widzenia.

I. Przedewszystkiem, doświadczenia te obalają granicę systematyczną pomiędzy rodzajami *Epistylis* (*Campanella*) i *Vorticella* sp., które Bütschli zalicza do różnych grup (Legio) na mocy odmiennej budowy łożek; niekurczliwych u *Epistylis* sp. i kurczliwych u *Vorticella* sp. Na mocy różnic tych przeciwstawiono grupę *Contractilia* (z rodzajami *Vorticella*, *Carchesium* i *Zoothamnium*) grupie *Acontractilia* z rodzajami *Epistylis* (*Campanella*), *Opercularia* i *Ophrydium*). Z moich badań możemy wnioskować, że postaci kurczliwe są tylko

jednym ze stadiów w rozwoju postaci kolonjalnych, mogących istnieć samodzielnie bardzo długo i dochodzić, jak wiadomo, do rozrodu płciowego. Postaci kurczliwe powstawałyby z niekurczliwych przez przekształcenie się włókienek kurczliwych w stożku tylnym na nić kurczliwą wirczyków w łądźce. W rzeczy samej, porównując fig. 1, 2, 3 i 5, 6, 7. *Tab. II (XII)* widzimy, że ilość elementów kurczliwych w stożku kurczliwym u *Epistylis* jest bardzo wielka i zmniejsza się stopniowo u postaci *Vorticella campanula* i *Vorticella forma minuta*. Przekształcenie to odbywa się w okresie incystacji, połączone jest z całkowitą resorpcją elementów kurczliwych i dlatego nie można go szczegółowo prześledzić. Ponadto przeobrażenia te połączone są z ogólną degradacją plazmy i w szczególności z redukcją aparatu rzęskowego na tarczy przyustnej, który z $4\frac{1}{2}$ zawojów zmniejsza się do 1-go zawoju, lecz i ten również może zanikać. Bezpośrednio redukcja taka nie daje się obserwować: postaci przejściowych również nie napotykamy. Raz tylko napotkałem postać znacznie większą od *Vorticella campanula* (*Tab. II (XII)*, fig. 17), mierzącą 126 μ a jednocześnie znacznie mniejszą od *Epistylis umbellaria*, która nie posiadała łądźki kurczliwej i robiła wrażenie postaci przechodzącej do wolnego stanu życia, aczkolwiek pozabawionej jednocześnie tylnego wieńca migawek. Postać ta wykazywała wprawdzie również tylko jeden rząd rzęsek na tarczy okołoustnej, dokładnie jednak widoczne były szeregi jasnych błyszczących punkcików, ułożonych w okrężne linie na tejże tarczy i nawewnątrz od rzędu czynnego; punkciki te bardzo wyraźnie przypominały takie same, z których wykształca się np. tylny wieńiec rzęskowy. Wykształcenia się wszakże rzęsek z tych punkcików nie obserwowałem; ciekawa zaś ta i jedyny raz dostrzeżona postać zginęła mi, niestety, podczas manipulacji technicznych w czasie badania. W razie odnalezienia większej ilości podobnych postaci i dokładniejszego zbadania ich przeobrażeń bez wątpienia mielibyśmy w nich postaci przejściowe pomiędzy *Campanella umbellaria* i *Vorticella campanula*, pomimo przekształceń w stanie zaincystowania. Przemawia za tem świadectwo Claparède'a i Lachmanna (str. 82, 1858, Tom I), że u gatunków *Epistylis flavicans* i *Ep. (Opercularia) articulata* spotykają się osobniki, posiadające rozmaitą ilość (od $1\frac{1}{2}$ do $3\frac{1}{2}$) zawojów rzęsek na tarczy okołoustnej. Rzecz prosta, że podobne obalenie granicy pomiędzy rodzajami *Epistylis* sp. i *Vorticella* sp. musiałoby doprowadzić konsekwentnie do zatarcia granicy pomiędzy innymi gatunkami, a co zatem idzie do powiązania grup *Acontractilia* i *Contractilia*, do tego jednak brakuje nam obecnie niezbędnych podstaw. Możliwe jest n. p. przypuszczenie, że bardzo rozpowszechniony drugi gatunek wirczyków *Vorticella microstoma* dałby się wyprowadzić od *Epistylis galea*, z którą łączy go wspólna cecha podobnej budowy bardziej zwężonej tarczy przyustnej. To samo musiałoby nastąpić w stosunku do innych gatunków, redukując znacznie ich liczbę wogóle. Danych na to na razie nie mamy.

II. Wspólne występowanie *Campanella umbellaria* i *Epistylis campanula* na jednym i tem samym drzewku kolonji mogłoby przemawiać za *polimorfizmem* w tych kolonjach o odmiennem znaczeniu biologicznem tych postaci: postaci niekurczliwe, jak widać zresztą z ich zawartości plazmy, musiałby być uważane za organizmy wyłącznie lub przeważnie żywicielskie (troficzne); byłyby one skazane na przyjmowanie pokarmu, przyniesionego jedynie z wirum, wytwarzanym przez ich tarczę przyustną, podczas gdy postaci kurczliwe musiałby być uważane raczej za postaci obronne (obserwacje stwierdzają, że wirczyki kurczą się przeważnie tylko w odpowiedzi na zewnętrzne podrażnienia) i posiadające jednocześnie zdolność chwytania pokarmu w drodze aktywnego ruchu (wyrzucania ich łądźek). Pogląd taki na wzajemny związek

pomiędzy *Epistylis* sp. i *Vorticella* sp., jako na zjawiska polimorfizmu, znajdowałby pewne poparcie w fakcie występowania postaci polimorficznych na innych kolonjach. Zauważył je już poprzednio Ehrenberg u *Zoothamnium arbuscula* (Tabl. XXIX, rys. 2, 1), u której obok normalnych napotykamy osobniki, wyróżniające się szczególnie olbrzymimi rozmiarami, i Fr. Stein (1854) u *Epistylis plicatilis* Ehrb. z postaciami *Tokophrya quadripartita* (Tab. I, rys. 11). Późniejsi badacze uznali postaci polimorficzne, podane przez Stein'a za przykład zwykłej epizootji, a Filipjew (1910) za objaw symbiozy. Podobnież za przykład polimorfizmu u pierwotniaków można uważać niektóre postaci ssących wymoczków (*Suctoria*), jak *Dendrosomides*, *Rhabdophrya* i *Ophryodendron*, które charakteryzują się dwukształtnością swych osobników, a mianowicie t. zw. robaczkowatych i czulkonośnych, przyczem u *Dendrosomides* sp. stwierdzono nawet zdolność przeobrażania się jednych w drugie. Chatton i Colin (1910) opisali również przykład trójkształtności u wymocзка *Rhabdophrya trimorpha*. (Cl. Hamburger i W. Buddenbrock, 1911-1913, Collin 1912). Bądź co bądź polimorfizm postaci w rozpatrywanym obecnie przypadku nie mógł być pojmowany, jako jednoczesne występowanie postaci odmiennie ukształtowanych i wykonujących różne funkcje; przeciwnie różnokształtność jest tu, jak widzieliśmy, powiązana kolejnością występowania, pozostającą w związku z zewnętrznymi i wewnętrznymi przekształceniami plazmy i jądra, które wykazują stałą degradację.

III. Z tego też powodu odpada całkowicie trzecia możliwość t. j. że *Epistylis* (*Campanella*) i *Vorticella* sp. są to rozmaite stadja rozwojowe, połączone z metamorfozą lub też z przemianą pokoleń.

Według pierwszej z ostatnich tych dwóch możliwości postać *Campanella umbellaria* musiałaby być uważana niejako za postać larwalną w stosunku do postaci wirczyka, jako postaci definitywnej. Zastosowanie powyższego punktu widzenia obalałoby w zupełności nasze pojęcia ogólnobiologiczne o rozwoju i metamorfozie, według których procesy te polegają na stale wzrastającym zróżniczkowaniu postaci, na komplikowaniu się ich budowy, za wyjątkiem chyba tylko postaci przetrwalnikowych, o utajonych lub przegasyłych cechach życia, podczas których również zachodzą (w pewnych przynajmniej przypadkach) głębokie chemiczne i morfologiczne przekształcenia. Tymczasem we wszystkich obecnie zaobserwowanych przekształceniach najwyraźniej mamy do czynienia ze zjawiskiem stałej degradacji, wobec czego zapatrywanie nań, jako na stadjum rozwojowe, sprowadziłoby się do oczywistego absurdu; pomijając już fakt, że nie są mi dotychczas znane postaci lub stadja, któreby to koło rozwojowe zamykały, prowadząc w drodze wstępującej od postaci wirczyka (*Vorticella* sp.) do postaci *Epistylis* (*Campanella*) *umbellaria*.

Co do drugiej możliwości, czyli tłumaczenia tych przekształceń w duchu metagenezy, to istotnie trudno mi negować większego nieco prawdopodobieństwa takiego tłumaczenia. Zwraca uwagę przedewszystkiem fakt, że mnożenie się płciowe (konjugacja lub kopulacja) u *Campanella umbellaria*, o ile mi wiadomo, dotychczas nie jest znane. Podziały również odbywają się nadzwyczaj rzadko w porównaniu do innych gatunków wymoczków. Jedyne ścisłe dane o tem pochodzą jeszcze z czasów Trembleya (1774), który mógł stwierdzić jeden podział w przeciągu 24 godzin. E. Fauré-Frémiet (1905) i O. Schröder (1906), poświęcając tej postaci studia monograficzne, nie wzmiankują jednym słowem o zjawiskach rozrodu. Landacre (1909), opisując szybkość wzrostu i procesy odrywania się i ponownego sadowienia się postaci wolnożyjących u *Epistylis flavicans* (pro parte *Campanella umbellaria* Goldf.), również nie wspomina o rozrodzie płciowym. Z drugiej strony, od czasów badań

Claparède'a i Lachmanna (1860—1861, tom 3-ci, str. 174—175) znane są na kolonjach *Epistylis plicatilis* postaci, zebrane po cztery lub po osiem i siedzące na wspólnej łądźce. Rozmiary ich są zazwyczaj znacznie mniejsze, aniżeli osobników, umieszczonych pojedynczo na łądźce. Postaci te, zwane różyczkowatymi skupieniami, miałyby powstawać przez podział pojedynczych, pozostają jednakże blisko do siebie przywarte. Różyczki takie stwierdził następnie Greef również i dla *Epistylis umbellaria* (1870), widzieliśmy także (patrz. str. 98 rys. 4 w tekście), że i *Vorticella campanula* występuje niekiedy w postaci niewielkich jakby kolonijek, w których nieznaczna liczba osobników (2—5) jest złączona końcami swych łądźek w jednym punkcie. Aczkolwiek na kolonji *Epistylis umbellaria*, nad którą pracowałem, podobnych różyczek nie dostrzegłem, mimo to występowanie w kulturach powyżej wymienionych kolonijek *Vorticella campanula*—postaci, pochodnych od *Epistylis*,—czyni prawdopodobnem, że kolonijki takie powstają bezpośrednio z takich różyczkowatych skupień. Dalsze badania rozmaitych autorów (Steina, 1867, Butschliego, 1889) stwierdziły występowanie różyczkowatych skupień u wszystkich niemal kolonjalnych wymoczków i to zarówno dla *Contractilia* (*Carchesium polipinum*, *Zoothamnium arbuscula*), jak i dla *Acontractilia* (*Epistylis* sp., *Opercularia infusionum*), przy czem powstające z nich wirczyki Bütschli uważa za mikrogonidje, przyjmujące, jak wiadomo, bezpośredni udział w rozrodzie płciowym. W ten sposób kurczliwe wirczyki istotnie mogłyby być uważane za pokolenie płciowe, powiązane z pokoleniem bezpłciowem organizmów kolonjalnych w charakterystycznym procesie przemiany pokoleń. O możliwości przemiany pokoleń mówili już poprzedni autorowie (Ehrenberg, Brightwell—1848, Claparède i Lachmann, Engelmann, Forrest i inni), nie przypuszczając jednakże możliwości przekształceń morfologicznych i występowania polimorfizmu.

Zaplatrywania te napotykają wszakże na znaczne trudności przedewszystkiem dlatego, że rozród płciowy jest znany u innych wymoczków kolonjalnych, jak *Zoothamnium*, *Carchesium*, a nawet u *Epistylis* i *Vorticella* (Greef—1870, Maupas—1888).

Podczas rozrodu płciowego u tych form—obok zdrobniałych mikrogonidji mają występować w roli makrogonidji osobniki, niczem nie dające się odróżnić od postaci wegetacyjnych, lub też nawet osobniki zwiększone kilkakrotnie w porównaniu do wegetacyjnych, jak naprz. u *Zoothamnium arbuscula* Ehrb. lub *Z. alternans* Cl. i L. Jeszcze trudniej zastosować to przypuszczenie do wirczyków, które na podstawie tego należałoby uważać za mikrogonidje względem większych od nich rozmiarami osobników postaci kolonjalnych; tymczasem same wirczyki są uważane za makrogonidje, obok których występują, jak wiadomo, znacznie mniejsze od nich mikrogonidje; budowa tych ostatnich jest wszakże zupełnie odmienna od postaci „forma minuta“, aby można było je identyfikować. Widzimy stąd, że sprawa rozrodu u rodziny *Vorticellidae* musiałaby być poddana ponownej rewizji. Ponadto obie z degradujących się postaci nie wykazują charakterystycznych przekształceń jądrowych, znanych dla rozrodu płciowego, którego to ani razu nie dostrzegłem. Wreszcie możliwość tłumaczenia zaobserwanych zjawisk degradacyjnych w duchu metagenezy musi upaść, przynajmniej na razie, z powodu braku postaci, wiążących *Vorticella minuta* z postacią wyjściową t. zn. z *Campanella umbellaria*.

IV. Z analogicznych powodów trudno byłoby mi mówić o przekształceniu się jednego gatunku w drugi, jak to uczynił naprzykład Fauré-Frémiet w stosunku do *Vorticella hians* Carus (*V. convallaria* Ehrenberg?) i *Vorticella microstoma*, lub też Entz (1907) w stosunku do *Carchesium* sp. (?) i *Vorticella brevistyla*. Ten ostatni przypadek ze względu na jego całkowitą analogję z obec-

nie zaobserwowanym, szczególnie był interesującym; niestety o fakcie tym mogę sądzić jedynie z referatu w *Zoologisches Jahresbericht*, ponieważ oryginalna praca, zawierająca opis pierwotniaków z Patagonji, jest mi niedostępna. Mimo to uważam, że dla stwierdzenia przekształcania się jednego gatunku w drugi, w ścisłym tego słowa znaczeniu, brak mi w danym wypadku wystarczających dowodów. *A priori* przekształcenie takie wydawałoby mi się bardzo nieprawdopodobne ze względu na „genową” naturę gatunku, jako pojęcia biologicznego wogóle. Przyjmując tę ostatnią możliwość, mielibyśmy do czynienia z niezwykle szybką utratą pewnych genów i wykształceniem się znów innych, w warunkach prawie identycznych, gdzie żaden z czynników zewnętrznych nie podlegał znacznieszym (lub chociażby dostrzegalnym tylko) zmianom i to w okresie pozarozrodowym.

Z tychże powodów nie dałoby się przeprowadzić analogji pomiędzy obserwowanymi obecnie przekształceniami i zmiennością *Artemia salina* w kierunku do *Artemia mühlhauseni* lub do *Branchipus stagnalis*. Zmiany te okazały się tylko zjawiskiem hypostazji (przybierania postaci), które wszakże pozwoliło dawniejszym już badaczom (Samter i Heymons, 1902) wyodrębnić w niej rozmaite szeregi warjacyjne. Niedawno Nadieżda Gajewska (1922) wykazała, że w zmienności *Artemia salina* występują zupełnie prawidłowe zależności od czynników zewnętrznych. To samo miał wykazać Daday (cyt. z Gajewskiej) w stosunku do *Branchipus stagnalis*. W stosunku zaś do *Vorticella campanula* ani warjacji, ani też jakiegokolwiek bądź prawidłowej zależności od czynników zewnętrznych nie zauważamy, bądź też hypostazja jest tu tak doskonała i tak kompletnie przechodzi do dziedziny genów, że tem samem wymyka się zpod ścisłych badań. Nieprawdopodobieństwo przekształcania się jednego gatunku w drugi w rozpatrywanym przypadku jest tem większe, że wszelkie próby przejścia w odwrotnym kierunku (od *Vorticella sp.* do *Epistylis sp.*) pozostały, jak widzieliśmy, bezskuteczne; wszelkie zaś poprzednie tłumaczenia analogicznych przypadków w sensie metamorfozy gatunków, jak dowodzi historia tego zagadnienia, prowadziły zazwyczaj do zupełnie błędnych wniosków.

V. Aby pozostać zatem w zgodzie z poglądami nowoczesnej biologji, należało stanąć na innym punkcie widzenia, któryby sprawę przekształcania się gatunków mógł pominąć lub też uwzględnić ją w imię bardziej ogólnej zasady.

W rzeczy samej, na sprawę tę można jeszcze inaczej zapatrywać się. Jak wspomniałem, przekształcenia *Epistylis* obserwowałem na jesieni; polegały one na stopniowym uproszczeniu i na degradacji budowy: szeroko rozgałęziony i dochodzący do 4-ch cm. długości i przeszło 2-ch cm. wysokości organizm kolonjalny *Campanella* o tarczy przyustnej o $4\frac{1}{2}$ wieńcach rzęsek przekształcał się poprzez incystowanie się na pojedynczo lub w zbiorowiskach żyjący organizm *Vorticella* o 90 p. długości i o wyraźnie wykształconym wieńcu rzęsek, następnie na postać o 50 p. długości i z bardzo daleko posuniętą redukcją aparatu rzęskowego. Mamy tu zatem do czynienia z objawem pewnego rodzaju rozwoju wstecznego, względnie z naturalnie występującą ewolucją regresywną (inwolucją), dotyczącą przedewszystkiem budowy morfologicznej, podlegającej dążności do upraszczania się.

O ile mi wiadomo, pojęcie „degradacji morfologicznej”, jako naturalnego objawu biologicznego, który dałby się przeciwstawić pojęciu naturalnego rozwoju, nie było dotychczas używane.

Zasługuje na uwagę, że H. Driesch (1909, „*Philosophie des Organischen*“ Tom II, str. 164—202), rozważając kwestję możliwości zastosowania

II-giego prawa termodynamiki do istot żywych i nie znajdując podstaw do negowania ważności jego dla przyrody organizowanej, uważa, zaobserwowane przez niego samego zjawisko upraszczania się („Rückdifferenzierung“) u *Clavellina* i *Tubularia*... za „niezwykle rzadki objaw biologiczny, który zajmuje zupełnie wyjątkowe stanowisko w biologii“, „biologisch höchst seltsame Phänomen“, aczkolwiek jednocześnie zgadza się, że: „*seltsames Factum anorganischen Phänomen ähnlicher erscheint*“, (w tym przypadku ma on na myśli podobieństwo do II-giego prawa termodynamiki) *als normale Differenzierung*: Rückdifferenzierung besteht ja in einer Abnahme des Grades der Verteilungsverschiedenheit“, (str. 197 u dołu, kursywa moja). Z ogólnego jednakże toku jego myśli musimy wnioskować, że II-gie prawo termodynamiki tylko ze względów „formalnych“ nie jest sprzeczne z istotą procesów życiowych. Ta ostatnia polega na tem, że: „Organische Systemen können einen höheren Grad von Vertheilungsverschiedenheit“ (w szczególności w jego harmonijno-ekwipotencjalnych układach) „ohne Beziehung auf andere energetische Factoren, als ihre eigenen erlangen“ (str. 198), podczas gdy: „der II-zatz der Thermodynamik bezieht sich ausschliesslich auf die Verschiedenheit von Potenzialen oder Intensitäten“ (str. 196). W ten sposób, eliminując zpod działania II-go prawa termodynamiki (ze względu na to, że prawo to dotyczy całkiem innej dziedziny, a mianowicie przekształceń energetycznych) wszelkie morfologiczne procesy rozwojowe i kształtotwórcze (które jako najbardziej charakterystyczne dla procesu życiowego, są podległe wpływom jego „entelechji“, wprowadzającej w procesach tych, jeśli powiemy dla krótkości, zróżniczkowanie), Driesch tem samem wykluczył, zapewne niepostrzeżenie dla samego siebie, objawy życiowe z pod działania prawa powszechnej degradacji; zanotowaną zaś degradację uważa za zjawisko wyjątkowe.

Aczkolwiek analiza taka bezwątpienia jest bardzo głęboka, mimo to uważam, że oddzielenie przeobrażeń energetycznych od przekształceń morfologicznych, jako dwóch zupełnie odrębnych zjawisk, nie da się przeprowadzić ani realnie, ani też teoretycznie. Co do tego musiał najwidoczniej Driesch sam mieć wątpliwości, gdy z jednej strony pisał, że zrównanie w ilości energii, wstępującej do organizmu i opuszczającej go, zachowuje się o tyle tylko, „soweit der erwachsene Organismus in Betracht kommt, dessen Stoffwechsel so gut wie vollständig funktionell und nicht formbildend ist... Die Resultate würden warscheinlich etwas verschieden ausfallen, wenn an Stelle des erwachsenen Organismus der embryonale Organismus Gegenstand der Untersuchung wäre“... Z drugiej zaś strony... „Aber auch dann dürfte sich eine wirkliche Gleichung zwischen den aufgenommen und der abgegebenen Energie gewonnen lassen“ (str. 168).

W wyraźniejszy sposób zagadnienie to podjął niedawno W. Fiek (1921), którego praca miała na celu wyjaśnić „welches Verhältniss besteht zwischen der energetischen und morphologischen Betrachtungsweise der Naturerscheinungen“ (str. 162). Autor, o ile potrafiłem go zrozumieć, zdawał sobie dokładnie sprawę, że Ostwaldowskie ujęcie organizmu wyłącznie z energicznego punktu widzenia pozostaje niewystarczającym, ponieważ „die morphologische Seite der Lebewesen unberücksicht blieb“ (str. 160). Tymczasem „die einer eigener Gestalt entbehrende chemische Energie“ (jedyny rodzaj energii przyjmujący udział w procesach życiowych) „der aufbauenden Stoffen wird in die jedem Organismus spezifische Gestalt der einzelnen Theile — in die morphologische Eigentümlichkeiten umgesetzt“ (str. 175). Mimo to, aczkolwiek Fiek przyznaje, że „Lebensprocess ein dissipativer ist“, charakteryzuje go raczej „*anotropja*“ lub „*anageneza*“, przy której „in Summa mehr chemische Energie assimiliert, als dissimiliert wird, so das Überschuss der durch den Lebensprocess

oxydierbaren Substanzen, so wie der selten oder garnicht biologischen oxydieren, — nur den morphologischen Aufbau des Organismus dienenden (w tym wypadku roślinie) Zellulose übrig bleibt“ (str. 171). Przyczem „neben der chemischen Anatrope noch eine biologische Anatrope besteht... welche sich in Verbesserung der Güteverhältnisses bei der Transformation der chemischen Energie der Nahrung in Vitalenergie in der phylogenetischen Höherentwicklung oder Anagenese... offenbart. Mir scheint die Auffassung dass die Erscheinungen der Mutation, der Variation, als bestimmte Integrale von morphologisch sich äussernden Vitalenergien — aufzufassen sein warscheinlich“... (str. 172).

Z przytoczonych cytat widzimy, że i dla W. Fieka, jeszcze w mniejszym stopniu, aniżeli dla H. Driescha, problemat o możliwości niezależnych przekształceń morfologicznych o degradacyjnym kierunku — pomimo zaakcentowania łączności morfologii z energetyką — nie istniał lub pozostał niezauważony. Pomimo wprowadzenia nowych terminów autor ten nie potrafił wyjść poza ogólne twierdzenie Auerbacha (1910), że „entropji świata nieorganicznego można przeciwstawić zjawiska ektropji w rozwoju (ontogenezie, jak i filogenezie) organizmów“.

Tymczasem nasuwa się przypuszczenie, że zaobserwowane obecnie fakty degradacji morfologicznej i plazmatycznej w przeobrażeniach *Campanella umbellaria* na *Vorticella campanula* i *V. forma minuta* — mogłyby być właśnie uważane za przykład zastosowania II-go prawa termodynamiki do materji organizowanej i ukształtowanej. Jak wiadomo, z prawa tego wynika, że dla wszelkiej przemiany energetycznej niezbędne są różnice w natężeniu energetycznym, przez co ogólny kierunek przekształceń energetycznych we wszechświecie jest tego rodzaju, że polegają one na spadku tego natężenia, które dąży poprzez energję cieplną do powszechnej równowagi, tożsamej z powszechną śmiercią. Ma ono charakter powszechnego prawa w stosunku do przyrody nieożywionej i jest również bardzo prawdopodobne w stosunku do istot żywych. W tym ostatnim przypadku, pomimo licznych dyskusyj, prawo to musiałoby dotyczyć przede wszystkim przeobrażeń w energii chemicznej, której zapas w postaci mniejszych lub większych skupień plazmatycznych — stanowią istoty żywe.

Sprawy ukształtowania morfologicznego, o mniejszem lub większem zróżniczkowaniu tych zbiorników plazmy, jak słusznie zauważył H. Driesch, nie były objęte dotychczas II-giem prawem termodynamiki. Tymczasem nie ulega wątpliwości, że prawo to musiałoby się tu wyrazić przede wszystkim w stwierdzeniu znikania jednych substancyj (zawierających więcej energii) i pojawiania się innych, uboższych w energję, względnie w przekształcaniu się jednych substancyj w drugie. Ponieważ przeobrażenia morfologiczne, które zaobserwowałem w kolonjach *Campanella umbellaria*, odbywały się w temperaturach średnich, przeto względem nich w zupełności dałoby się zastosować prawo Berthelot'a (zrewidowane następnie przez Nernsta i innych) o „maximum pracy“, dowodzące, że reakcje będą zachodziły pomiędzy ciałami, dającymi podczas reakcji największą ilość ciepła. W stosunku do składników plazmatycznych największą ilość ciepła dają, jak wiadomo, tłuszcze. Widzieliśmy, a pod tym względem wszyscy autorowie są zgodni, że komórki *Campanella umbellaria* zawierają ogromną ilość tłuszczu, podczas gdy wyklute z ich cyst osobniki *Vorticella campanula* są już pozbawione tłuszczu. Fakt ten byłby zatem całkowitem potwierdzeniem takiego przypuszczenia. Przy bliższej analizie mikrochemicznej (która stanowi odrębne zagadnienie, którego nie podejmowałem) udałoby się, prawdopodobnie potwierdzić to samo w stosunku do rozmaitych substancyj białkowych, a nawet względem węglowodanów. Co do tych ostat-

nich, to należy zanotować fakt, że Fabre-Domergue (1888), badając z roku na rok cysty jednego i tego samego osobnika wymoczka *Colpoda sp.*, nie tylko stwierdził stopniowe zmniejszanie się ich masy, lecz również mógł wykazać za pomocą reakcyj chemicznych, że pierwotnie obficie występujący glikogen stopniowo malał. Przypadek ten mamy prawo uważać za całkowitą analogję. Ścisłejsze i obszerniejsze wszakże badania w tej dziedzinie napotykać przy obecnym stanie techniki mikrochemicznej na nieprzewzyciężone trudności. Możemy tu jednakże, opuszczając podłoże ściśle chemiczne, znaleźć przynajmniej pośrednie potwierdzenie tych poglądów w przekształceniach morfologicznych, a w danym razie w objawach zanotowanej degradacji morfologicznej. Można uważać za rzecz samo przez się zrozumiałą, że wyższy stopień organizacji bezwarunkowo musi łączyć się z równoległym wzrastaniem składu połączeń chemicznych. Na fakt ten zwrócili już poprzednio uwagę F. Hofmeister (1901) i L. Rumbler (1907), udowadniając to wzrastaniem składu połączeń chemicznych w okresie embrjonalnym. Wnioski swe ujął Hofmeister w zdaniu, że: „Die Epigenese der Form ist... ein Ausdruck für die Epigenese chemischer Kraft“. Przeto zamiast rozpatrywania zmian chemicznych, trudno dostępnych dla bezpośrednich badań, możemy sądzić o nich na mocy odbywających się przekształceń morfologicznych. Degradacja morfologiczna będzie świadczyła wówczas o upraszczaniu się połączeń chemicznych, różniczkowanie zaś postaci o ich komplikowaniu się. Z tego punktu widzenia sprawa przeobrażeń pierwiastków kurczliwych w obu obserwowanych postaciach zasługuje na bardziej szczegółowe omówienie. Stanowią one najistotniejszą różnicę pomiędzy obu rozpatrywanymi postaciami i prowadzą, jak wspomniano, do zatarcia granicy systematycznej pomiędzy *Contractilia* i *Acontractilia*. Z punktu widzenia termodynamiki zdaje się nie ulegać wątpliwości, że postaci mniej kurczliwe, jakimi są kolonie *Campanella umbellaria*, muszą być uważane za mniej zdegradowane, aniżeli kurczliwe postaci wirczyków, produkujące znacznie większą ilość ciepła i pracy na zewnątrz. Porównanie budowy tych postaci (Tab. II (XII), fig. 1, 2, 3 i 5, 6, 7) w zupełności to potwierdza. Można by nawet wypowiedzieć przypuszczenie, że po zużytkowaniu tłuszczów, jako połączeń najbogatszych pod względem energetycznym, przychodzi kolej na substancje białkowe, zawarte, jak powszechnie wiadomo, przedewszystkiem w utworach mięśniowych.

W ten sposób II-gie prawo termodynamiki zyskałoby pewną łączność z procesami morfologicznymi, stanowiąc wyraz dla procesów o wstecznym, katropicznym kierunku.

O degradacji morfologicznej wogóle.

Skreślony powyżej pogląd na istotę obserwowanych przekształceń, jako na wyraz II-go prawa termodynamiki w dziedzinie morfologicznej, znajduje liczne potwierdzenia, udowodnienia i analogje w innych dziedzinach w przeciwstawieniu do reszty możliwych poglądów.

Przedewszystkiem, przeglądając literaturę, dotyczącą rozrodu, incystowania się, metamorfozy i wogóle występowania pierwotniaków, możemy odnaleźć liczne przykłady analogiczne do zaobserwowanych lub podobne, zanotowane już poprzednio, niekiedy w bardzo dawnych czasach. Wiele z nich następni badacze nie zauważyli i nie uwzględnili, przeważnie ze względu na czysto opisowo-morfologiczny kierunek badań w tej dziedzinie, lub też na skutek przesadnej reakcji względem nieudanej teorii metamorfozy Fr.

Steina i innych. Mimo to przynajmniej niektóre z nich były rezultatem ścisłych badań i zasługują na całkowitą wiarę. Tak np. zwraca uwagę fakt, że już Ehrenberg znajdował wirczyki *Vorticella campanula* wśród kolonji *Epistylis grandis*, (272) dodając, że wykazują one „viel Aehnlichkeit mit der steifen *Epistylis*“, jak również *Vorticella citrina* wśród kolonji *Carchesium fasciculatum* (271—272). Opisując ich występowanie Ehrenberg podaje o nich: „Die kleinen nicht immer, aber zuweilen vorhandenen Schuppen am Stiele, sind Junge — Brut... Ich fand sie... bei *Carchesium* schon ganz der Mutter gleich, nur kleiner, so dass um Hälfte kleinere *Vorticellen* mit an den Stielen der grösseren sassen... um dadurch die Ercheinung zu bedingen, als sassen *contractile Zweige an steifen Stämmen* (kursywa moja), welches letztere ich bei scharfer Kritik nicht bestätigen könnte (281) lub też o *Epistylis plicatilis* pisze: „Die starren Stielen sind zuweilen mit gestielten Kügelchen (der Brut?) besetzt (282). Wreszcie „bei baumartigen Vorticellen (a więc kolonjalnych) habe ich neuerlich besonders häufig junge an alten beobachtet und bei *Carchesium polipinum* es so auffalend gesehen“... (291).

O świadectwach tych zapomniano w dziwny sposób, rysunku zaś takiego wspólnego występowania nie znajdujemy u nikogo z autorów.

Podobnież możemy odnaleźć świadectwa, że pierwotnie kolonjalnie żyjące wymoczki mogą przechodzić stądja nie tylko wolnożyjących postaci, co dobrze było już znane Ehrenbergowi, lecz również mogą występować w postaci skupień (zbiorowisk do paru tysięcy osobników), nie połączonych ze sobą. Dowiódł tego Wrześniowski (1877, str. 319) w stosunku do *Ophrydium versatile* var. *viride* z Łazienek w Warszawie. Ehrenberg (str. 290) posługiwał się nawet temi wolnożyjącymi lub samodzielnymi postaciami, przedkładając teorię metamorfozy w rodzinie wirczyków: postaci wolnożyjące miałyby stanowić formy ostateczne, definitywne (imaginalne). Poprzedzające je stadjum to życie w kolonji. Znajdujemy nawet tam wzmiankę o linieniu (Häutung), ale zdaje się, że Ehrenberg nie miał tu na myśli zjawisk incystowania się.

Wreszcie posiadamy bardzo liczne świadectwa o opadaniu poszczególnych osobników z łożyszek kolonji podczas incystowania się (np. Stein—1859, Tom I, str. 101) i o stopniowej redukcji wielkości osobników przy następujących po sobie podziałach lub też na skutek incystowania się. Pierwszą wzmiankę o tem napotykamy już u Trembleya (1774, cyt. według Ehrenberga), który stwierdził, że wyolbrzymiałe osobniki na kolonjach *Zoothamnium arbuscula* t. zw. „knollenartige Anhänge“, dzieląc się szybko, osiągają wielkość reszty osobników. To samo da się stwierdzić w stosunku do całego szeregu innych gatunków. Almann (1872) wykazał, że w cystach kolonjalnych wymoczki wstępują procesy fragmentacji jądra, przyczem fragmenty te dają początek młodocianym, pojedynczo żyjącym postaciom. Według Everts'a (1873) te fragmenty jądrowe mają przekształcać się nawet po wyjściu ich z cysty na postaci *Trichodina grandinella* Ehr. (*Halteria* a u t.), które następnie osiadają i przeobrażają się na postaci *Vorticella* sp. — Bardzo być może, że fakty te, jak twierdzi Bütschli, są lub okażą się błędne, mimo to znalazły one dalsze potwierdzenia w procesach rozrodczych u *Colpoda encellus*: jak wspomniałem, Fabre-Domergue (1888) mógł stwierdzić w nich stopniową redukcję plazmy, Rhumbler (1888) zaś wyjaśnił, że proces ten jest połączony z fragmentacją jądra w specjalnych cystach (t. zw. sporocystach), z których następnie wychodzą drobne zarodniki, podlegające dalszym przekształceniom. Zresztą sam Bütschli, reasumując to zagadnienie, wypowiada się w następujący sposób (str. 1563): „Bei folgender Theilung, allmählich eine vorschreitende Verkleinerung der Generationen eintritt... Sind Ernährung und Wachstum

gleichzeitig aufgehoben, wie es bei der Theilung in ruhenden Zustand zutrifft, so erfolgt die Grössenabnahme natürlich viel rascher“...

Z zestawienia tych historycznych danych widzimy, że zaobserwowane obecnie przekształcenia w kolonji *Epistylis umbellaria* może były już przelotnie notowane przez Ehrenberga, w każdym razie w innych gatunkach występuje cały szereg faktów analogicznych, które mogłyby być ujęte pod wspólnym mianem zjawisk degradacyjnych. Można je uważać za zjawiska naturalne, to znaczy występujące w warunkach naturalnych pod wpływem pewnych czynników, nie dających się bliżej określić. Nie chciałbym przez to powiedzieć, że występują one zawsze z jednakową prawidłowością i w ściśle określonym rytmie. Równie dobrze przedstawiam sobie, że kolonja *Epistylis umbellaria* może żyć w przeciągu znacznego okresu czasu, nie wykazując zjawisk incystowania się, jak również, że zdegradowane postaci *Vorticella campanula* mogą w szczególnie dogodnych warunkach w przeciągu długiego czasu nie podlegać dalszej degradacji. Tłumaczyłoby to nam fakt niedostrzeżenia dotychczas opisanych obecnie zjawisk. Dowodzą tego również szczegółowe badania Th. Branda (1923) nad incystowaniem się *Vorticella microstoma*, przeprowadzone w tak sprzyjających warunkach, że zmniejszania się rozmiarów nie zanotowano (pomiarów wszakże nie wykonano; kwestja ta Branda nie zajmowała). Jeśli zatem do dawniej znanych rodzajów incystowania się: 1) przetrwalnikowego, 2) rozrodczego i 3) w celach trawiennych, (jak u *Amphileptus sp.*) dodano niedawno istnienie specjalnych cyst 4) regeneracyjnych, podczas których odbywają się procesy odtwórcze i przeobrażenia jądrowe (Fermor w stosunku do *Stylo-nychia pustulata*, 1913 i Calkins dla *Didinium nasutum*, 1915), to nie ulega żadnej wątpliwości, że obecne obserwacje stwierdzają nam istnienie 5-go rodzaju cyst — „degradacyjnych“, w których zachodzą procesy redukcji i degradacji morfologicznej.

Rzecz prosta, mogłoby się tu nasuwać przypuszczenie, że degradacja ta nie jest niczem innym, jak tylko degeneracją lub patologicznym zwyrodnieniem. Przeciwno takiemu pogładowi świadczą wszakże wyraźnie zmiany jądrowe, nie wykazujące głębokich przekształceń czy jakiegokolwiekbądź zwyrodnienia, nade-wszystko zaś typowość postaci *Vorticella*, poprzez które degradacja się objawia.

Drugim przykładem degradacji mogą służyć zjawiska inanicji i głodu. Badania z tego zakresu nad wymoczkami (Kasantzew (1901), Wallengren (1902), Köhler (1918), Viewegerowa (1919) i inni) stwierdzają, że pierwszą substancją, która w tych wypadkach znika, są zbiorniki tłuszczowe i inne substancje zapasowe, a dopiero potem plazma, po niej zaś jądro, ulegające zwakuolizowaniu. Również H. Braun (1924) stwierdził na zjawiskach głodzenia bakterij, hodowanych na agarze,—zanik wici. Analogiczne wnioski można wysnuć również z nowoczesnych badań Coupina (1920) nad inanicją u roślin, jak również ze starszych prac Chossat'a (1843) nad sztucznie postawionemi doświadczeniami z głodzeniem gołębi, i z obserwacyj i badań Mischera (1880) nad naturalnym głodem łososi, wędrujących do Renu. W obu razach stwierdzono najpierw zanikanie tkanki tłuszczowej, a dopiero na trzeciem z kolei miejscu tkanki mięsnej. Są to wszakże tylko przykłady degradacji, jedynie doświadczalnie wywołanej.

To samo dotyczy zjawisk wstecznego rozwoju, czyli odwracalności procesów rozwojowych, wykrytych przez H. Driescha (1906), E. Schultza (1908), J. Nusbauma (1912) i innych autorów, a wyczerpująco ujętych niedawno (1922) przez W. Haeckera. Zjawiska te dowodzą, że pod wpływem głodu i innych nie sprzyjających warunków lub uszkodzeń sztucznych rozmaite gatunki jamochłonów, wirków, wstężnic, pierścienic, żachw (są znane analogiczne

przykłady również z dziedziny roślin) ulegają znacznej albo niekiedy całkowitej regresji morfologicznej; uwstecniają się one w swej organizacji tektonicznej i histologicznej w postaci mało zróżniczkowane, nieomal całkowicie embrjonalne. Zjawiska degradacji morfologicznej nie były dotychczas, o ile mi wiadomo, przez nikogo badane z punktu widzenia odbywających się w nich przekształceń chemicznych, ani też zużytkowane dla dowodów zastosowania II-go prawa termodynamiki w stosunku do istot żywych. Tymczasem niektóre z nich niewątpliwie mogą występować również, jako procesy całkiem naturalne, w warunkach normalnych przemian w przyrodzie. Szczególnie zasługuje na uwagę fakt, podany przez Driescha (1906), że regresja morfologiczna u żachwy *Clavellina lepadiformis* Müll. może następować już na skutek trzymania jej w akwariach z niezmienianą, nie cyrkulującą wodą. Zjawiska te możnaby uważać również za przykład degradacji morfologicznej w sensie II-go prawa termodynamiki, chociaż sprawa ta, stanowiąc odrębne zagadnienie, wymagałaby specjalnego opracowania.

Objawy degradacji morfologicznej dadzą się odnaleźć również i w procesach normalnej ontogenezy, rozważanej z punktu widzenia przekształceń energetycznych. Szczególnie ciekawe są pod tym względem badania Tangla i jego współpracowników nad energetyką jaja kurzego i energetyką metamorfozy u owadów. Analiza przekształceń chemicznych w jaju kurzym w okresie embriogenezy, a więc bez dopływu pokarmu zzewnątrz, stwierdza, że podlegają tu przedewszystkiem zużyciu znowuż substancje tłuszczowe. Podobnie podczas metamorfozy owadów, począwszy od gąsienicy a kończąc na dojrzałej postaci, przekształcenia chemiczne dotyczą przedewszystkiem tłuszczów, a następnie substancyj białkowych. Rezultaty te są zgodne z ogólnem zapamiętaniem na zjawisko metamorfozy, w którym mamy do czynienia z następstwem postaci czysto troficznych (jednocześnie mniej ruchliwych) na postaci dojrzało płciowe i jednocześnie wykonujące znacznie większą ilość ruchów. Spotykamy się tu również ze zjawiskiem degradacji, aczkolwiek połączonem ze specjalnem, choć nietrwałem zróżniczkowaniem postaci imaginalnych, które pod względem energetycznym należy uznać za najbardziej ubogie i zużyte.

Niemniej ciekawych wyników może dostarczyć analiza pracy Fauré-Frémiet (1905), której to analizy autor sam nie przeprowadził, w stosunku do zaobserwowanego przekształcania się gatunku *Vorticella microstoma* Ehrb. na *Vorticella hians* Carus (*V. convallaria* Ehrb. ?). Przekształcenie to od postaci mniejszej (*Vorticella microstoma*—65 μ) do większej (*Vorticella hians*—90 μ) autor podawał za stwierdzone, lecz tego nie udowodnił. O występowaniu takiej metamorfozy autor zdaje się wnioskować, zakładając, że w naczyniu jego, ubogiem w pokarmy roślinne, żyły wyłącznie osobniki *Vorticella microstoma*, które następnie trafiły do wnętrza gnijącej muszli słodkowodnej błotniarki (*Limnaeus* sp.) na bardziej obfite pożywienie zwierzęce i tu przekształciły się w postaci *Vorticella hians*. Wniosek taki jest nieudowodniony. Natomiast udowodniono jedynie przekształcenie „vice-versa”, czyli od *Vorticella hians* (90 μ) do *Vorticella microstoma* (65 μ). Przekształcenie to było połączone ze: 1) zmniejszeniem rozmiarów ciała wogóle, 2) zmniejszeniem jądra i tarczy okołoustnej i 3) zmniejszeniem wodniczki pulsującej i jej wydajności wydzielniczej. Dla wyjaśnienia tych zmian Fauré-Frémiet powołuje się na takie czynniki, jak asfikcja, która dopiero w następstwie powodowała zwiększone przyjmowanie pokarmu zwiększoną przemianę materji.

Przekształcenia te jednakże w znacznym stopniu przypominają nam obserwacje uzyskane nad *Epistylis* i *Vorticella*, i stanowią całkowitą z nimi analogję. O wiele prościej i łatwiej dadzą się one wyjaśnić, jeżeli zastosujemy

wyżej rozwinięte pojęcia degradacji morfologicznej, tem więcej, że zachodzi tu również pewna analogja co do zmian w środowisku. Fauré-Frémiet nazywa środowisko, w którym istniała *V. hians* „infusion animal-plus riche“, środowisko zaś z *Vorticella microstoma* — „infusion végétale“. Nie biorąc nawet pod uwagę nieścisłości podobnych charakterystyk, możemy sprawę wpływu rozważyć jeszcze z nieco innego punktu widzenia. Widzieliśmy, że w warunkach zbliżonych do naturalnego środowiska (akwarjum z wodą z sadzawki z wielką ilością rzęski *Lemna trisulca*) występują wpierw¹⁾ postaci *Campanella umbellaria*, obfitujące w substancje tłuszczowe, następnie w miarę tego, jak warunki odżywcze pogarszają się i środowisko staje się bardziej zatrute przez wydzielające się substancje wskutek przemiany materji innych organizmów, — przekształca się ona na *Vorticella campanula*. Następnie, gdy warunki życia w akwarjum jeszcze bardziej się pogarszają (znikanie rzęski, pojawianie się nalotów bakterjalnych, ogólne posunięcie się procesów życiowych w przyrodzie ku zimie) — degradacja posuwa się do postaci jeszcze mniejszej, a mianowicie do *Vorticella forma minuta*. Zmiany, obserwowane w pojedyńczem akwarjum, lub uskuteczniane w doświadczeniach, w czasie których warunki dla asfikcji są prawie całkiem wykluczone, można według mnie odnaleźć również w naturalnych zbiorowiskach wody na jesieni, wykazujących niewątpliwe pogorszenie ogólnych warunków życiowych (obniżanie się temperatury, zanieczyszczenie przez wydzieliny organizmów zwierzęcych, opady liści i procesy gnilne, niekiedy wysychanie i t. d.). Wiadomo mianowicie (patrz Kolkwitz, 1911 i Wilhelmi, 1915) że postaci *Epistylis* i inne wirczyki kolonjalne w kształcie drzewek są charakterystyczne dla wód bardziej świeżych i mniej zanieczyszczonych i zaliczają się do organizmów mesosaprobiotycznych, podczas gdy *Vorticella* występuje w wodach bardziej zanieczyszczonych, przeważnie kałużach i t. d. i należy do t. zw. polysaprobjów. Kolejne następstwo zatem i powiązanie wzajemne tych postaci znajdowałoby i pod tym względem całkowite wyjaśnienie.

Wreszcie co do dat występowania, to mamy tu jedynie nieliczne bardzo dane. Faktem jest, że kolonja *Campanella umbellaria* wystąpiła wcześniej w akwarjum Zakładu Biologii i dopiero następnie zastąpiło ją pokolenie *Vorticella*. Przeglądając uważnie daty występowania poszczególnych gatunków u Ehrenberga można również stwierdzić, że rodzaj *Epistylis* najczęściej występuje w miesiącach letnich i w początkach jesieni, podczas gdy notowania *Vorticella* przypadają częściej na miesiące później jesieni i zimą, — tak dalece, że Ehrenberg spotyka te gatunki nawet pod lodem. Są to jednakże bezwzględnie dorywczo zebrane, nieusystematyzowane, a przeto niemiarodajne i niewystarczające dane. Gdyby ilość tych danych była większa, moglibyśmy i ten fakt uważać za jeden z dopełniających dowodów na korzyść stopniowej degradacji morfologicznej, zachodzącej u pierwotniaków na jesieni.

Uwagi ogólne.

Aczkolwiek obserwacje moje stwierdziły dotychczas przekształcenia degradacyjne jedynie na jesieni i brakuje mi danych o zachowaniu się tych postaci na wiosnę i o sposobach rozrodu *Campanella umbellaria*, będącej punktem wyjścia dla tych przekształceń, mimo to właśnie jesienne przeobrażenia i nas-

¹⁾ Zasługuje na uwagę, że cytrynowy kolor *Vorticella citrina* Ehrb. świadczący według M. Fauré-Frémiet (1905) o pojawieniu się lipochromów, przekształcających się następnie na tłuszcze, występuje według tegoż autora wyłącznie w lecie.

tepujący po nich zanik całej kolonii — budzą specjalne zainteresowanie i mogą być podstawą do niektórych wniosków i w innych dziedzinach biologii. Nowo wprowadzone pojęcie degradacji morfologicznej umożliwia przedewszystkiem przeprowadzenie paru paraleli pomiędzy objawami śmierci pierwotniaków i zjawiskiem śmierci w przyrodzie wogóle.

Jak wiadomo, O. Bütschli (1882) i A. Weismann (1884) zapoczątkowali pogląd, że pierwotniaki nie znają potencjalnie zjawiska naturalnej śmierci, ponieważ podział ich może odbywać się bez końca. Następne badania Maupas i innych, zdawało się, zachwiały ten pogląd, ponieważ okazywało się, że po pewnej liczbie podziałów musi następować okres konjugacji, połączony z wymianą i wnoszeniem nowej substancji jądrowej. Nowsze atoli badania, w których najwybitniejszą rolę odegrali Calkins i Woodruff, pozwalają na całkowitą niemal rewindykację pierwotnego poglądu Weismanna: w sprzyjających warunkach hodowli podziały pierwotniaków zdają się odbywać bez przerwy i bez następowania odmładzających okresów konjugacji; to też pierwotniaki mogą być uważane za istotnie potencjalnie nieśmiertelne.

Jeśli stan taki porównamy z tkankowcami to, stosując do nich skalę kosmiczną, będziemy musieli ograniczyć się do stwierdzenia, że ich nieśmiertelność skutecznia się w drodze bardzo odległej i okrężnej, gdyż ciało ich musi wpierw podlegać rozkładowi bakterjalnemu i dopiero po zmineralizowaniu swych cząstek staje się podłożem dla czynności życiowych roślin. Nieśmiertelność życia u tkankowców łączy się zatem z przenoszeniem się go z organizmu na organizm. W zwykłym pojęciu biologicznym nie jest to jednak nieśmiertelność. Taką zaś są potencjalnie obdarzone tylko pierwotniaki w warunkach idealnie odpowiednich dla ich życia. W warunkach niekorzystnych i one również ulegają śmierci podobnie jak i tkankowce. Tu wszakże będziemy mogli dostrzedz różnicę zasadniczą. U mało plastycznych tkankowców niekorzystne warunki bytu i naturalnie przychodząca śmierć nie są w stanie wywołać już żadnej regulacji w ginącym organizmie; śmierć niszczy organizm, nie pozostawiając mu żadnego już, poza rozrodem płciowym, wyjścia. — Przeciwnie, u bardziej plastycznych pierwotniaków zanim nastąpi śmierć, jak to możemy wnioskować z jesiennych przekształceń kolonii *Campanella umbellaria*, możliwe są zjawiska degradacji morfologicznej, pozostającej w zgodzie i stanowiącej zastosowanie II-go prawa termodynamiki do istot ożywionych, lecz będącej zarazem zjawiskiem ochronnym, przedłużającym kres życia.

Rola rozrodu płciowego (w jesiennych przekształceniach *Campanella* nie napotkanego) pozostałaby z tego punktu widzenia jednakową zarówno u pierwotniaków, jak i u tkankowców: nieśmiertelność plazmy w dochowaniu odrębności gatunkowej.

STRESZCZENIE WYNIKÓW.

1) Na wyjątkowo dużej kolonii (3,8 cm. długość, 3,1 cm. szer., 2,1 cm. wys.) *Epistylis* (*Campanella*) *umbellaria* Goldf. (Tab. I (XI), fig. 1) stwierdzono na jesieni 1923 roku występowanie wirczyków *Vorticella campanula* Ehrb. (Tab. I (XI), fig. 2), wyrastających bezpośrednio z łądżyk *Epistylis* sp.

2) Stosując metodę hodowli pojedynczych okazów, udowodniono doświadczalnie przekształcanie się *Epistylis umbellaria* (180 — 200 μ). (Tab. II (XII), fig. 1) początkowo na *Vorticella campanula* (90 — 100 μ) (Tab. II (XII), fig. 2) następnie na postaci znacznie mniejszych rozmiarów (48—50 μ) ze zredukowanym aparatem rzęskowym i niejednokrotnie z fragmentowanym jądrem, którą autor proponuje nazwać *Vorticella forma minuta*. (Tab. II (XII), fig. 3, 4).

3) Przekształcenia w obu razach odbywają się w cystach (Tab. II (XII), fig. 9, 16). Incystowanie się poprzedza najczęściej odrywanie się poszczególnych osobników od łądżyk. Oderwane postaci są przez pewien czas wolnożyjące i dwukszałtne (Tab. II. (XII), fig. 10, 11, 12, 13, 14).

4) Postaci wyklute z cyst (Tab. II (XII), fig. 15) również są wolnożyjące i pozbawione łądżyki, która dopiero stopniowo wyrasta z kurczliwego stożka (Rys. 1, 2 i 3 w tekście).

5) Jądro (Tab. II (XII), fig. 5, 6, 7, 8) podczas tych przekształceń zmniejsza się przez wydzielenie do plazmy części substancji jądrowych, przybierających kształt chromidjalnego skupienia lub też idjozomów.

6) Stosunek plazmojądrowy w trzech wymienionych postaciach wzrasta w procesie przekształceń na korzyść jądra, które zmniejsza się wolniej, aniżeli plazma.

7) Próby odkształcania otrzymanych postaci w odwrotnym kierunku dały przy zastosowywaniu rozmaitych bodźców, w tej liczbie ekstraktu z bydłych gruczołów tarczokowych, rezultaty negatywne.

8) Odrzucając możliwość tłumaczenia zaobserwowanych przeobrażeń jako: 1) zjawisk polimorfizmu, 2) stadiów rozwojowych, połączonych z metamorfozą lub przemianą pokoleń, 3) przekształceń się jednego gatunku w drugi (postać przejściowa (Tab. II (XII), fig. 17) — była raz tylko obserwowana), i wreszcie 4) jako objawów degeneracji, autor zaznacza że:

a) granica pomiędzy systematycznymi grupami (Legio) *Acontractilia* i *Contractilia* zpośród *Peritricha* nie może być nadal utrzymana.

b) obserwowane przeobrażenia, odbywające się w specjalnych cystach „degradacyjnych“, są przykładem „degradacji morfologicznej“, stanowiącej wyraz II-go prawa termodynamiki w odniesieniu do istot żywych. Jako dowody są przytaczane: stopniowe znikanie substancji tłuszczowych, wykształcanie się bardziej kurczliwej (produkującej zatem większą ilość ciepła i pracy) łądżyki u *Vorticella* sp. i ogólne uproszczenie budowy plazmy.

9) Nowo wprowadzone pojęcie „degradacji morfologicznej“ opiera się: a) na wcześniejszym pojawianiu się i zanikaniu *Epistylis* sp. (mesosaprobje) niż *Vorticella* sp., przyczem ta ostatnia występuje w wodach bardziej zanieczyszczonych i zużytych i należy do polysaprobjów, b) na analogicznych przekształceniach *Vorticella hians* na *Vorticella microstoma*, stwierdzonych przez Fauré-Frémiet'a (1905) i c) na szeregu przykładów z innych dziedzin biologicznych, jak to: zmniejszanie się postaci pierwotniaków w podziałach lub po incystowaniu się, zjawiska głodu, inancji, redukcji i inwolucji, wreszcie zmiany chemiczne podczas ontogenezy i metamorfozy owadów, — stanowiących wspólnie wyraz katotropicznej przemiany materji.

10) Degradacja morfologiczna jest uważana za zjawisko naturalne, dające się przeciwstawić zjawiskom rozwoju i występujące w przyrodzie, prawdopodobnie, przeważnie na jesieni lub też pod wpływem nieprzyjanych warunków życia.

11) W dalszej konsekwencji objawy degradacji morfologicznej pierwotniaków (potencjalnie nieśmiertelnych w sensie Weismanna i Bütschliego) mogłyby świadczyć o zdolności ich do pewnej regulacji przedśmiertnej, czego są całkowicie pozbawione śmiertelne tkankowce.

Wilno, Styczeń 1924. Z Zakładu Biologii Ogólnej Uniwersytetu Wileńskiego.

OBJAŚNIENIE TABLIC.

Tablica I (XI).

- Fig. 1 Kolonja *Epistylis (Campanella) umbellaria* naturalnej wielkości i barwy: $3,8 \times 3,1 \times 2,1$ cm.
 Fig. 2 Część tejże kolonji wspólnie z postaciami *Vorticella campanula*, za życia. Binokular *Zeiss*, Obj. a₃, Okul. Ortosk. f = 15 mm.

Tablica II (XII).

- Fig. 1 Osobnik *Epistylis umbellaria*, za życia 180 μ . *Zeiss* Obj. 16 mm., Okul. Komp. 12.
 Fig. 2 *Vorticella campanula*, 90 μ . Idem.
 Fig. 3 *Vorticella forma minuta*, 50 μ . Idem.
 Fig. 4 *Vorticella forma minuta* 48, μ . Idem. Wewnątrz 7 fragmentów jądra.
 Fig. 5 *Epistylis umbellaria*. Wewnątrz widoczne miejsca kulek tłuszczu. Preparaty stałe.
 Fig. 6 *Vorticella campanula*. Płyn Carnoys:
 Fig. 7 *Vorticella forma minuta*. Hematoks. Ehrlich a, Orange. Obj.
 Fig. 8 *Vorticella campanula*; postać wolnożyjąca. 16 mm., Okul.
 Fig. 9 Cysta *Epistylis umbellaria*, za życia. Obj. 16 mm., Okul. 12. Komp. 12.
 Fig. 10 *Epistylis umbellaria*; postać wolnożyjąca. Obj. 16 mm. Okul. 20.
 Fig. 11 Tenże okaz po wpukleniu stożka. Za życia.
 Fig. 12 Idem.
 Fig. 13 *Vorticella campanula*, za życia, w chwili wykształcania tylnego wieńca rzęsek. Zeiss $\frac{1}{7}$ 1mm., Okul. Komp. 12.
 Fig. 14 *Epistylis umbellaria*, postać wolnożyjąca. Obj. 16 mm., Okul. 20.
 Fig. 15 Wychodzenie *Vorticella campanula* z cysty *Epistylis umbellaria*. Obj. 16., Okul. Komp. 12.
 Fig. 16 Cysta *Vorticella campanula*. Obj. 16 mm., Okul. 12.
 Fig. 17 Osobnik *Epistylis umbellaria*, postać przejściowa, 126 μ , za życia. Obj. 16 mm., Okul. 12.
 Wewnątrz tarczy okołoustnej widoczne są trzy rzędy błyszczących punkcików, odpowiadających miejscom występowania rzęsek.

Rysunki zostały wykonane przez rysowniczkę Zakładu Biologii Ogólnej p. Eugenję Kowalską.

WYKAZ UWZGLĘDNIONEJ LITERATURY.

Prace, oznaczone gwiazdką * są mi znane jedynie z referatów. Z prac wydanych przed 1889 rokiem wymieniam tylko dzieła zasadnicze. Całkowita literatura z przed tego czasu jest zestawiona u O. Bütschli'ego w dziele *Protozoa. Infusoria* (1889).

- Allescher M. — Über den Einfluss der Gestalt des Kernes auf die Grössenabnahme hungernder Infusorien. Arch. f. Protistkond. Bd. 27, 1912.
- Auerbach T. — Ektropismus oder die physikalische Theorie des Lebens, Leipzig, 1910.
- Brand v. Th. — Die Encystierung bei Vorticella microstoma und hypotrichen Infusorien, Arch. f. Protistkond. Bd. 47, 1923.
- Braun H. — Über die Wirkung der Unterernährung auf Bakterien, Zeit. Allg. Physiologie, Bd. 19, 1921.
- Blochmann Fr. — Die mikroskopische Tierwelt des Süsswassers, Abt. I: Protozoa, Hamburg, 1895.
- Bütschli O. — Protozoa. III Abt Infusoria: Bronns Klassen und Ordnungen de Tierreichs 1887—1889.
- Gedanken über Leben und Tod, Zool. Anz. Bd. 5, 1882.
- Calkins G. N. — Didinium nasutum: I The Life history, Journ. of Exper. Zoolog Vol. 19, 1915.
- Chatton E. & Collin B. — Sur un Acinetien nouveaux commensal d'un Copépode Rhabdophrya trimorpha n. g. n. sp. Arch. Zool. Expér. 5 Ser. T. V, 1910.
- Claparède E. et Lachman J. — Etude sur les Infusoires et les rhipidopodes, T. I, II, III, Paris—Gênève, 1857—1861.
- Collin B. — Sur la resistance des plantes à inanition, C. R. Ac. Sc. Paris, T. 149, 1909.
- Sur les formes hyperthrophiques et la croissance dégénérative chez quelques Acinetiens in C. R. A. Sc. Paris, T. 149, 1909.
- Coupin H. — Sur la resistance des plantes à inanition, C. R. Ac. Sc. Paris, T. 171, 1920.
- Doflein F. — Lehrbuch der Protozoenkunde, 4 Aufl., Jena, 1916.
- Das Problem des Todes und der Unsterblichkeit, Jena, 1919.
- Driesch H. — Philosophie des Organischen, II, Leipzig, 1909.
- Die Restitutionen von Clavellina lepadiformis, Arch. f. Entw - Mech. Bd. XIV, 1902.
- Ehrenberg C. G. — Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen, Leipzig 1838.
- Enriques P. — La conjugazione e il differenziamento sessuale negli Infusori.-Arch. f. Protistkond, Bd. 9, 1907.
- * Entz G. sen. — Über einige Patagonische Protozoen, Math. Nat. Ber. Ungarn, 21, 1907.
- Fauré - Frémiet E. — La Vorticella citrina et la fonction adipogénique chez les Vorticellidae, C. R. Soc. Biol. Paris. T. 56, II, 1904
- Épuration et rajeunissement chez les Vorticellidae, Ibid.
- Sur organisation de la Campanella umbellaria, Jbid., T. 57, I, 1905.
- Sur la variation expérimentale de la Vorticella microstoma, Jbid., T. 57, II, 1905.
- Epistylis galea Ehrb., Jbid. T. 59, I, 1907
- jak również liczne inne prace tego autora, zamieszczone w temże wydawnictwie w tomach: 56, 57, 58, 59 za lata: 1904, 1905, 1906, 1907.
- Fermor K. — Die Bedeutung der Encystierung bei Stylonychia pustulata, Zoolog. Jahr. Bd. 42, 1913.
- Filipjew J. — Zur Organisation von Tokophrya quadripartita Cl. - L., Arch. f. Protistkunde, Bd. 21, 1910.

- Fiek W. — Die Beziehungen zwischen Biologie und Energetik und der Begriff des Lebens, Ann. d. Naturphilosophie, Bd. 14., 1921.
- Gajewski Nadeschda. — Die Variabilität bei *Artemia salina*, Jutern. Revue d. gesam. Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. X, 1922.
- Godlewski E. jun. — Plazma i jądro w początkowych okresach rozwoju embrjonalnego, Rozp. Akad. Umiej. Ser. B. 17, 1917.
- „ — Zur Kenntnis der Regulationsvorgängen bei *Tubularia mesembryanthemum*, Arch. f. Entw.-Mech., Bd. XVIII, 1904.
- Haecker V. — Über umkehrbare Prozesse in der Organischen Welt, Abhandl. z. teor. Biolog., Hf. 15, 1922.
- Hamburger C. — Infusoria in Handwörterbuch d. Naturwiss., Bd. V. 1914.
- Hofmeister F. — Die chemische Organisation der Zelle, 1901, Leipzig.
- Jacoby M. — Der Stoffwechsel und Energiewechsel der Zelle und der Einzelligen, Oppenheimer's Handbuch der Biochemie, Bd. II. 1, 1910.
- Johnston J. — The Mechanism of Life in Relation to modern physical Theory, London, 1921.
- Köhler A. — Untersuchungen an Colpoden, Zeit. f. all. Physiol., B 17, 1918.
- Kolkwitz R. — Biologie des Trinkwassers, Abwassers und der Vorfluter, in Rubner, Gruber und Ficker's Handbuch der Hygiene, Bd. II, 2, 1911.
- Koltzow N. — Über die Contractilität des Vorticellenstieles, Arch. f. Zellfor. Bd. 7, 1911.
- Korschelt E. — Lebensdauer, Altern und Tod. Jena, 1917.
- Kuschakewitsch S. — Beobachtungen über vegetative degenerative und generative Vorgänge bei den Gregarinen des Mehlwurmdarmes, Arch. f. Protistkund., Suppl. I, 1907.
- *Landacre F. L. — The Rate of Growth in *Epistylis flavicans* in Ohio Natural. Columbus, Vol. V. 5, 1905.
- Lepszy J. — Ein neuer Fall von Pseudopodienbildung bei Ciliaten, Arch. f. Protistkund., Bd. 47, 1923.
- Lipschütz A. — Allgemeine Physiologie des Todes, Braunschweig, 1915.
- Martin C. H. — The Dimorphism of *Ophryodendron*, Quart. Journ. of. Micr. Sc., Vol. 53, 1909.
- Maupas E. — Recherches expérimentales sur la multiplication des infusoires ciliés, Arch. d. Zool. expér., 2 Ser. T. 6, 1888.
- „ — Sur le rajeunissement karyogamique des Ciliés, Ibid., T. 7, 1889.
- Nusbaum J. i Oxner M. — Über Wirkung des Hungers auf den Organismus d. Nemertinen, Arch. f. Entw. Mech., Bd. XXXIV, 1912.
- Pearl R. — The Biology of Death, in Monographs on Exper. Biology, 12, 1922.
- Popoff M. M. — Depression der Protozoenzelle und der Geschlechtzellen der Metazoen, Arch. f. Protistkund., Suppl. I, 1907.
- „ — Gametenbildung und Conjugation von *Carchesium polypinum*, Zeit. f. Wiss. Zool., Bd. 89, 1908.
- „ — Über einige Ursachen der physiologischen Depression der Zelle, Arch. f. Zellforsch. Bd. 4, 1910.
- Prowazek S. M. — Der Encystierungsvorgang von *Dileptus*, Arch. f. Protistkund. Bd. 3, 1904.
- Rhumbler L. — Die verschiedene Cystenbildungen und die Entwicklungsgeschichte der Holotrichen Infusoriengattung Colpoda. Zeit. f. Wiss. Zool. Bd 47, 1888.
- * „ — Vererbung und chemische Grundlage der Zellmechanik. 7 Inter. Zool. Kongres., Boston, 1907.
- Römer F. — *Vorticella vaga*, eine neue ungestielte Vorticelle aus der Umgebung von Jena, Biol. Centrbl. Bd. 13, 1893.
- Schmidt H. — Geschichte der Entwicklungslehre, 1918, Leipzig. Kap. 18 Biochemie.
- Schröder O. — Beiträge zur Kenntnis von *Campanella umbellaria*, Arch. f. Protistkund. Bd. 7, 1906.
- „ — Beiträge zur Kenntnis von *Epistylis plicatilis*, Ibid.
- „ — „ „ „ „ *Vorticella monilata*, Ibid.
- Stein Fr. — Die Infusionstiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht, Leipzig, 1854.
- „ — Der Organismus der Infusionstiere, I, II, 1859, Leipzig.
- Schultz E. — Über umkehrbare Entwicklungsprozesse, Roux Vortr. u. Aufs. ü. Entw.-Mech. Hf. 4, 1908.
- „ — Über Verjüngung, Biolog. Centrbl. Bd. 25, 1905.
- „ — Über Reductionen I-III, Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 18, 21, 24/1904, 1906, 1907.
- „ — Über ontogenetische und phylogenetische Rückbildungen, Biolog. Centrbl. Bd. 28, 1908.

- Tangl F., Farkas und Mituch. — Beiträge zur Energetik der Ontogenese, Pflügers Arch. Bd. 93, 98, 104, 121 za lata 1903—1904, 1908
- Tangl F. — Zur Kenntnis des Stoff und Energieumsatzes holometaboler Insekten während Metamorphose, Ibid, Bd. 130, 1909.
- „ — Embryonale Entwicklung und Metamorphose vom energetischen Standpunkte aus betrachtet. Ibid.
- Viewegerowa J. — Badania morfologiczno - fizjologiczne nad Colpidium colpoda Ehrb. w czasie głodu, Prace Warsz. Tow. Nauk. Tom I. 1921.
- Wallengren M. — Inanitionerscheinungen der Zelle, Zeit. f. all. Phys. Bd. I, 1902.
- Weismann A. — Über Alter und Tod, 1884.
- Wilhelmi J. — Kompendium des biologischen Beurtheilungs des Wassers, Jena 1915.
- Wilczyński J. — Biologia Ogólna. Kurs Uniwersytecki. T. I, str. 26. Wilno, 1923.
- Woodruff L. L. — An experimental study on the life history of hypotrichous Infusoria, Jour. of Exper. Zool. Vol. II, 1905.
- Wrześniowski A. — Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien, Zeit. f. Wiss. Zool. Bd. 29. 1877.
-

Summary.

The author publishes the following report as a preliminary result of his studies of a colony of *Epistylis umbellaria*, (Tab. I (XI), fig. 1), which had appeared in October 1923 in an aquarium of the Institute of General Biology of the University of Wilno (Poland). It was of a particularly large size (3, 8 ctm. long, 3, 1 ctm. wide, and 2, 1 ctm. high) and on the same tree of the colony there could be observed (Tab. I (XI), fig. 2) the presence of *Vorticella campanula*, growing directly out of the pedicles of the colony of *Epistylis umbellaria*.

Applying the method of pure line breeding from a single specimen, the author demonstrated experimentally, that *Epistylis umbellaria* (Tab. II (XII)), fig. 1) (180—200 μ . of size) is able to transform into *Vorticella campanula* (Tab. II (XII), fig. 2) (90—100 μ . of size).

These transformations occur in the cysts (Tab. II (XII), fig. 9).

Before getting encysted many specimens detach from the pedicles and exist a certain time as independent freeliving beings, provided with a second (hind) crown of cilia (Tab. II (XII), fig. 10, 11, 14). The freeliving specimens appear in two forms: a bell-like and a cylindric one (Tab. II (XII), fig. 10, 11, 14). Subsequently they get also encysted. The form hatched out from the cyst of *Epistylis umbellaria* (Tab. II (XII), fig. 15) is at first freeliving, yet provided always with a single (front) crown of cilia, later on gradually a contractile pedicle develops. This form possesses all characteristics of *Vorticella campanula* Ehrh.

Vorticella campanula encysts also through freeliving and homologous forms and is able to (Tab. II (XII), fig. 12, 13) transform, while encysted (Tab. II (XII), fig. 16) in a form of a much smaller size (48—52 μ .) (Tab. II (XII), fig. 3, 4). They are sometimes devoid of any ciliary apparatus and possess sometimes, instead of a typical nucleus in form of a clasp, — 7-8 fragments of the nucleus. For these forms the author proposes the name *Vorticella formaminuta*.

The stained preparations (Tab. II (XII), fig. 5, 6, 7, 8) permit the conclusions that the nucleus becomes smaller during these transformations by letting a part of its nuclear substances to pass into the cytoplasm, which takes the shape of chromidial accumulations or idiosomas.

The nucleo-cytoplasmal ratio in the three mentioned forms, during the transformation, shows an increase to advantage of the nucleus, the protoplasm reducing much quicker than the nucleus. The relative volume of the nucleus in the successive forms is expressed by the proportion: 1 : 2,13 : 4,71.

Attempts of a backward transmutation of the obtained forms have so far given negative results, though different stimuli — among them an extract of thyroid glands — have been tried.

On surveying in the general part of the paper the possible interpretations of the noticed transformations and on rejecting successively their explanation: 1) as a phenomenon of polymorphism or 2) as different stages of development, connected with metamorphoses or change of generations, 3) neither seeing here a transmutation of one species into another one (the transitory form (Tab. II (XII), fig. 17), was noticed only once) at last — 4) finding no signs of degeneration, the author states:

1) that the limit between the systematic groups of *Acontractilia* and *Contractilia* among the infusoria *Peritricha* can no longer be maintained.

2) that—in contradiction to related opinions of Driesch (1909) and W. Fieck (1921)—the observed transmutation (going on in special „degrading“ cysts) is an example of „morphological degradation“, as a sign of the second law of thermodynamics in relation to living beings.

As a confirmation of this opinion the author quotes the entire disappearance of their fat, so abundant in *Epistylis umbellaria*. (Tab. II (XII), fig. 1, 5) a formation of a more contractile pedicle in *Vorticella* sp., producing thus more heat and work, and a general simplification in the structure of the cytoplasm.

On considering the thesis of „morphological degradation“ from the general point of view, the author points out, that *Epistylis umbellaria* can be found in rather clear and little used water and is mesosaprobic, while *Vorticella* sp. appears in waters more decomposed and belongs to the polysaprobic beings. He notes also, that *Epistylis umbellaria* appears and disappears in autumn earlier than *Vorticella* sp. does.

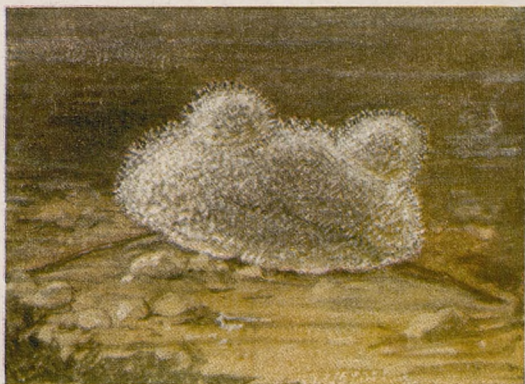
Proving the necessity of the thesis of „morphological degradation“, the author analyses in this sense the performance of *Vorticella hians* into *Vorticella microstoma*, obtained by Fauré-Frémiet (1905) and quotes a series of examples of degradation in other manifestations of life, such as: the reduction of the size in infusoria after division or after encystment, the phenomena of hunger, inanition, reduction or involution, at last, chemical changes during development or in metamorphoses of insects — all as a sign of catastrophic exchanges of energy.

In connection with this the author regards the morphological degradation as a natural phenomenon, which can be put in contraposition to the phenomenon of development and which occurs in nature probably only in autumn or in hard conditions of life.

At last the author thinks it possible to pronounce, as a further consequence, the statement, that the morphological degradation does prove a certain ability of the potentially immortal (in the sense of Bütschli and Weismann) *Protozoa* to a kind of morphological regulation before death, which never occurs with the mortal *Metazoa*.

TABLICA I (XI).

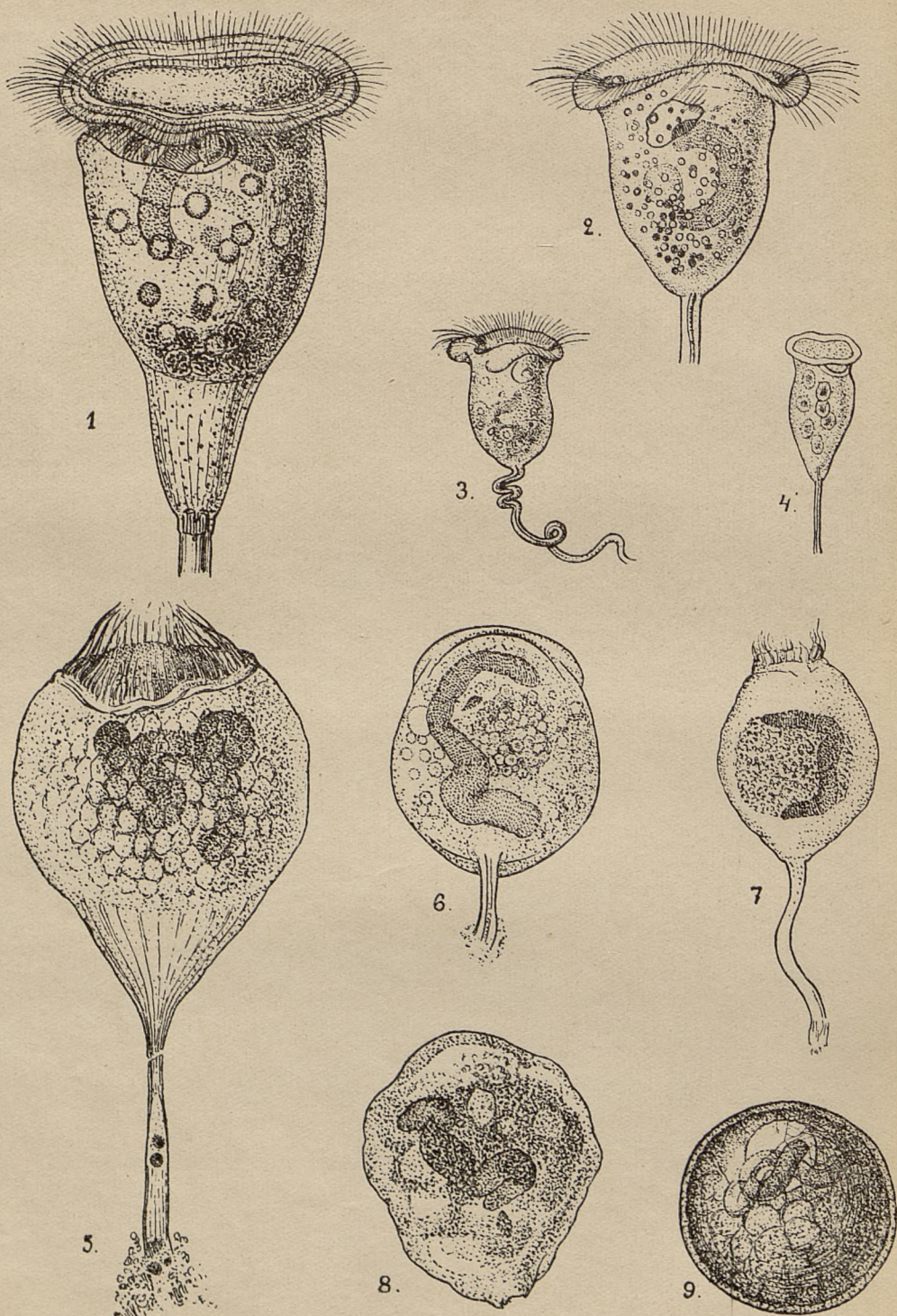
Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.

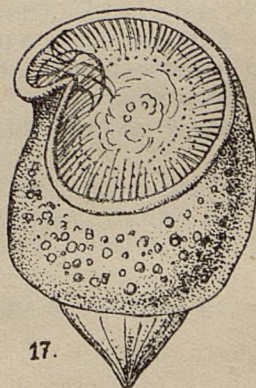
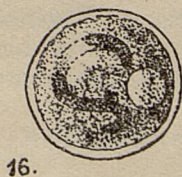
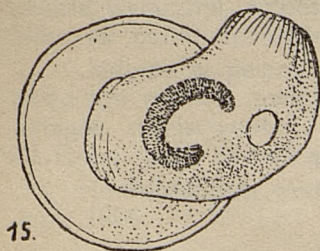
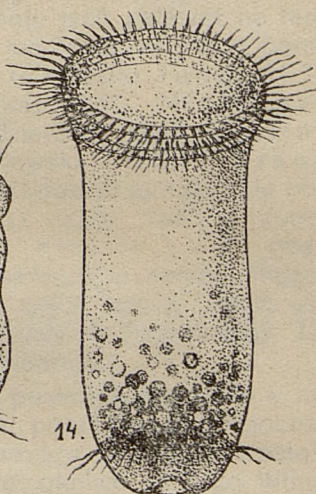
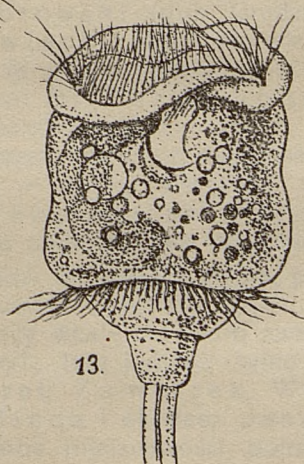
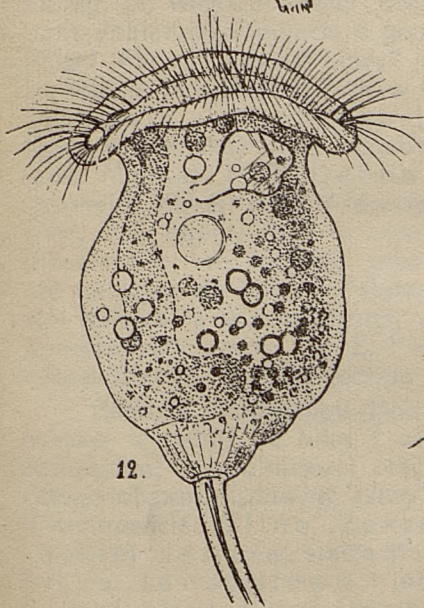
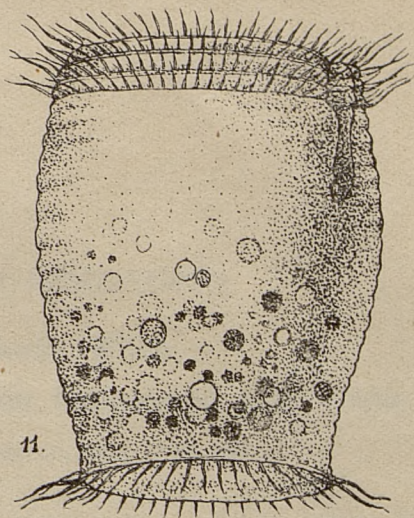
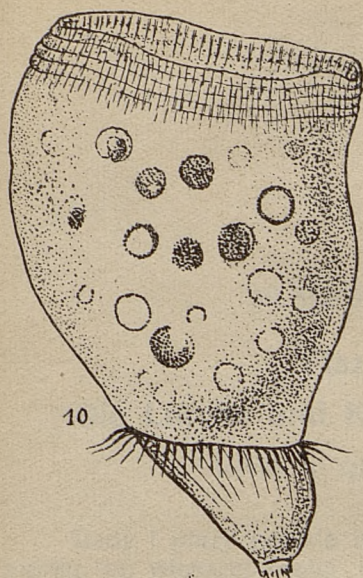


1



2





WŁADYSŁAW SZELIGA-MIERZEYEWSKI.

Płazy i gady okolic Wilna.

Die Lurche und Kriechtiere der Umgegend von Wilna.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 17-XI 1923 r.

Gady i płazy polskie są stosunkowo mało znane. Istnieje co prawda cały szereg, po większej części drobnych prac, lecz wszystkie one razem nie dają nam dokładnego pojęcia o geograficznym rozszedleniu tych zwierząt na terenie Polski. Fauna „dawnej Litwy” jest znana jedynie w ogólnych zarysach, pomimo że istnieje pewna ilość prac w tym kierunku; prace te ogłosili: Jundziłł 1807, Eichwald 1831, Afanasjew (gub. Kowieńska) 1861, Michniewicz (gub. Kowieńska) 1862, Bobrowski (gub. Grodzieńska) 1863, Zieliński (gub. Mińska) 1864, Dębowiecki (gub. Mohylewska) 1882 i Brauner (Suwałki, Mińsk) 1906. Prace te albo zupełnie ogólnikowo obejmują cały obszar Litwy, jak na przykład to czyni Eichwald, lub są nader małe i zupełnie przestarzałe, lub wreszcie omawiają obszary — np. Kowna i t. d., obecnie nie należące do Polski — słowem także nie dają dokładnego obrazu. Najgorzej stoi sprawa z Wileńszczyzną, — mamy właściwie tylko jedną, mniej więcej wyczerpującą pracę Dr. Z. Fedorowicza: „Materiały do herpetologii Litwy i Rusi Białej”¹⁾, która jednak zawiera kilka niedokładności.

Badając w przeciągu dwóch lat okolice Wilna, postanowiłem choć w małej mierze wypełnić tę lukę i podać rezultaty moich poszukiwań; jednocześnie zaznaczam, że w niniejszej pracy wcale nie mam zamiaru omawiać herpetologii całego obszaru „dawnej Litwy”, lecz jedynie tylko okolice samego Wilna — a mianowicie: Wilno, Zakret, Zameczek, Werki, Zielone (Krzyżackie) Jeziora, stacja Kiena i okolice, Jaszuny i Puszcza Rudnicka, Landwarowo i inne miejscowości, położone w niedalekiej odległości od miasta. W ten sposób określając teren swych badań, będę uwzględniał prawie wyłącznie wspomnianą pracę Fedorowicza, który także w przeciągu kilku lat badał przeważnie najbliższe okolice Wilna.

Jedynie w pewnych wypadkach, kiedy chodzi o gatunki nadzwyczaj ciekawe lub rzadkie, uwzględniłem wyniki innych badaczy, jak również i bardziej odległe miejscowości, a nawet sąsiednie państwa — Łotwę, Estonję i Litwę Kowieńską.

Nomenklatura według Schmiedeknecht'a „Die Wirbeltiere Europa's“ Jena 1906.

¹⁾ Pamiętnik Fizjograficzny. Tom 25. Warszawa 1910.

Amphibia — Płazy.

1. Ordo Caudata.

1. *Triton cristatus* Laur. Traszka czarna.

Niezbyt pospolita. Dwa okazy złapałem w stawku na cmentarzu wojskowym na Zakrecie (♂ 3-VI-1922, ♀ 22-V-22) i 4 larwy w stawku koło Zameczka (22-VIII-23). Wiosną 1922 r. złowiły dzieci prof. Traczewskiego 1 bardzo ładny okaz ♀, także w stawku na Zakrecie, a wiosną 1923 r. tamże jeszcze 3 okazy. W zbiorach Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie znajdują się 2 okazy (♂ i ♀) z Landwarowa (Dar D-ra Fedorowicza).

2. *T. vulgaris* (L.) Traszka paskowana.

W okolicach Wilna wszędzie bardzo pospolita, zwłaszcza na wiosnę: Zakret, Zameczek, Werki, Zielone Jeziora, Kiena, Jaszuny, Rudniki, Landwarów i t. d. Można zaznaczyć, że wiosną w każdym stawku, a nawet w większej kałużce można z pewnością złapać tę traszkę.

3. *Salamandra maculosa* Laur. Jaszczur plamisty, Salamandra plamista.

Dotąd nikt z badaczy dawnej Litwy salamandry nie podaje, wymieniam ją jednakże z następujących powodów. Pan Karol Bohdanowicz, prof. historii natur. Gimn. Lelewela w Wilnie złowił 3 lub 4 okazy młode, lecz zupełnie typowo zabarwione, w czerwcu 1895 (?) roku pod korą spróchniałego pnia, na porębach w majątku Świętniki koło Landwarowa. Ponieważ p. Bohdanowicz doskonale zna płazy, a zwłaszcza tak typową salamandrę, nie mam żadnych powodów do powątpiewania w jego informacje, tem bardziej, że już niejednokrotnie podawano jaszczura z południowej Kurlandji (obecnie Łotwa), chociaż niema tam okazów muzealnych zupełnie pewnego pochodzenia. W końcu lipca lub w pierwszych dniach sierpnia 1923 r. uczeń gimnazjum p. Stefan Moczulski złapał młodą salamandrę (długości 8—9 cm.) na brzegu lasu, koło samego toru kolejowego, w majątku hr. Tyszkiewicza Landwarowa, a więc znowu w okolicy, gdzie już w roku 1895 łapał te zwierzęta p. Bohdanowicz. Dodam jeszcze, że długo podawano w wątpliwość istnienie np. Jaszczurki zielonej w dawnym Królestwie Polskiem, oraz na dawnej Litwie, aż wreszcie Tenenbaum znalazł ją w formie skarłowaciałej w dawnym Królestwie (Zamojszczyzna); również znaleziono ją w pewnych miejscowościach Litwy. W każdym więc razie występowanie salamandry nie jest niemożliwe.

2. Ordo Ecaudata.

1. *Hyla hyla* (L.) Rzekotka.

Sam tej żabki nigdzie pod Wilnem nie spotkałem, natomiast pan K. Prozyński, Inspektor Ogrodu Botanicznego Uniw., z całą pewnością twierdzi, że kilka razy znajdował ją w lasku wilgotnym oraz na drzewach w parku w Werkach. Dr. Fedorowicz obserwował tę żabę w Druskienikach koło Grodna, a w zbiorach pana Szołomki w Muzeum Tow. Przyj. Nauk znajduje się piękny okaz z Litwy, niestety bez bliższego określenia miejscowości.

Na tej zasadzie włączam rzekotkę do fauny okolic Wilna i jestem przekonany że uda się jeszcze ją tu znaleźć, chociaż zawsze będzie należała do

rzadkości. Są pewne dane, że rzekotka spotyka się wyjątkowo nawet w niektórych okolicach Kurlandji. Okazy, znajdujące się w muzeum w Rydze, podobno pochodzą z pod Dynaburga.

2. *Rana platyrhina* Steen. (temporaria L.) Żaba brunatna lub trawna.

Wszędzie w okolicach Wilna bardzo pospolita zwłaszcza na wiosnę. W zbiorach Zakładu Anat. Porówn. U. S. B. znajduje się jeden bardzo wielki okaz (długość ciała bez nóg 8,2 cm), pochodzący z Zameczka.

3. *R. oxyrhina* Steen. (*arvalis* Nilss.) Żaba moczarowa lub ostronosa.

Żaba moczarowa jest stanowczo najrzadszą z pośród całego rodzaju *Rana*, lecz znowu nie jest tak rzadką, jak to mówi Dr. Fedorowicz, który złapał zaledwie kilka okazów. Uważam ją nawet za bardziej pospolitą np. od traszki czarnej. Żabę moczarową obserwowałem w stawach i na wilgotnych łąkach na Zakrecie, w Werkach, w Zameczku, koło Kieny, Jaszun i nawet dość często w Puszczy Rudnickiej na moczarach — w tak zwanych „rojstach”: Łomy, Stare Macele, Żegaryn, Kiernowo i t. d. W zbiorach Zakładu Anat. Porówn. znajdują się dwa typowe okazy (29-V-22 Zakret), a wiele corocznie używam jako materiału do ćwiczeń w oznaczaniu kręgowców. W zbiorach Tow. Przyj. Nauk w Wilnie znajdują się 2 okazy z Wierkielan (pow. Oszmiański). Na podstawie swych obserwacji mogę w zupełności potwierdzić słowa Wałęckiego, który mówi, że gatunek ten częściej występuje na północy. Jest on nierzadki na Łotwie i Estonji, a w niektórych miejscowościach jest nawet bardzo pospolity. Na Ozylii na przykład, gdzie rodzaj *Rana* wogóle należy do form rzadkich, (*R. esculenta* nawet wcale nie występuje) i nigdy ich nie spotyka się tak licznie jak u nas lub na Zachodzie Europy, ten właśnie gatunek jest najczęstszym, i wszędzie na moczarach można złapać choć kilka okazów. Poprzedni gatunek (*R. platyrhina*) natomiast występuje na Ozylii jedynie tylko koło Orrisaar — Thomel i wyjątkowo tylko w Romasaar koło samego miasta Arensburga gdzie w roku 1902 złapałem 2 okazy.

4. *R. esculenta* L Żaba wodna.

Bardzo pospolita, w niektórych okolicach rzadsza od żaby brunatnej, w innych znowu liczniejsza, jak to ma miejsce w stawach Zameczka. W zbiorach Zakładu Anat. Porówn. U. S. B. znajduje się bardzo piękny okaz (długość kadłuba 10 cm) który złowiłem na torfowisku koło stacji kolejowej Kiena.

5. *Pelobates fuscus* (Laur.) Huczek.

Nieliczny, ale wcale nie tak rzadki, jak to zwykle przypuszczają herpetolodzy. Kijanki znalazłem 22-VIII-23 r w stawku koło Zameczka (10—11 okazów) i jeden w jesieni 1922 na Zakrecie. Kijanki znaleziono koło Landwarowa (Fedorowicz) i w Wierkielanach (Hryniewski). Dorosłe okazy także nie są tak rzadkie, jak to przypuszcza Dr. Fedorowicz, posiadam bowiem w zbiorach Zakładu cztery okazy, które złowiono w strzelnicy na Zakrecie: 12-V-23 r. trzy ładne, a 3-IX-23 r. wprost wspaniały okaz (długość ciała bez nóg 6,4 cm.). W zbiorach Zakładu Biologii także znajduje się ładny okaz, który złowił p. Bowkiewicz 25-IX-23 w Bujwidziskach koło Zameczka. Z tego wszystkiego widać, że huczek wcale tak rzadkim nie jest lecz, pędząc nocny tryb życia, nie łatwo daje się obserwować.

6. *Bombinator bombinus* (L) (*igneus*) Laur.) Kumak ognisty.

W okolicach Wilna w niektórych stawkach nierzadki (Zameczek, stawek na Zakrecie, Werki, Landwarowo, Kienai inne), w innych brak go zupełnie. Słusznie mówi Dr. Fedorowicz, że kumak jest na całej Litwie nie rzadki, choć w każdym razie daleko mniej liczny aniżeli pod Krakowem. Zielonawo zabarwionych osobników nigdzie pod Wilnem nie widziałem.

7. *Bufo vulgaris* Laur. Ropucha szara.

Wszędzie pod Wilnem się spotyka lecz w daleko mniejszej ilości, niż np. na Ozyłji. Posiadam okazy z Zakretu, Werek, Kieny, Zameczka, Rudnika, z okolic Landwarowa, Werkielan i wielu innych miejscowości. Tak wielkich okazów, jak na Ozyłji, nie spotykałem pod Wilnem, choć zawsze są one znacznie większe niż meklemburskie.

8. *B. variabilis* (Pall) (*viridis* Laur). Ropucha zielona.

W okolicach Wilna wcale nie tak rzadka, jak to podaje Fedorowicz. Mojem zdaniem, jest ona prawie tak pospolita jak i poprzednia. Posiadam okazy z Werek 1922 (dwa), Zakretu 28.VI.23 (dwa), Karolinek 1922 (dwa) oraz trzy z niewiadomej mi miejscowości z pod Wilna, które przyniósł mi na wiosnę 1922 r. p. Żelnio. W jesieni 1922 r. asystentka Zakładu Anatomji Porównawczej p. Grochowska znalazła koło Kalwarji w dołach dla kartofli kilkanaście okazów, które zużyto w czasie ćwiczeń. W Zakładzie Histologii hodują bardzo ładny okaz tego gatunku, złowiony pod samem Wilnem. Słowem ropucha zielona wcale nie jest formą rzadką, a przeciwnie raczej pospolitą. Widziałem jeden okaz na dworcu kolejowym w Dynaburgu, (o czem wspomina w swej pracy Dr. Fedorowicz), dodam tylko jeszcze, że wogóle na Łotwie, a nawet i w południowej Estonji jest ona pospolitą.

9. *B. calamita* Laur. Ropucha paskówka.

Dr. Fedorowicz pisze o tym gatunku: „jeśli wogóle na Litwie i Rusi Białej jest — musi być bardzo wielką rzadkością“. Ze zdaniem tem zgodzić się nie mogę, gdyż nie uważam ropuchy paskówki za formę rzadką, przynajmniej w okolicach Wilna. W jesieni 1922 roku złowiłem jeden okaz na Zakrecie, a dwa otrzymałem z Bujwidzisk, 30. VII. 1923 woźny Zakładu Anatomji Porównawczej złowił aż sześć okazów w strzelnicy na Zakrecie, a w końcu sierpnia tegoż roku jeszcze jeden w ogródku na Zakrecie, który to okaz obecnie hoduję w terrarium. Niejednokrotnie pokazywałem tę ropuchę rozmaitym osobom i zawsze otrzymywałem jedną i tę samą odpowiedź: „ropucha ta jest pospolitą w piwnicach“. Z tego widać, że mieszkańcom Wilna jest ona dobrze znaną i nie może być w okolicach Wilna zaliczana do rzadkości. Na Łotwie i w Estonji jest ona także nie rzadką, a zwłaszcza na wyspie Ozyłji, gdzie w jesieni niekiedy bywa bardzo pospolitą, czasem nawet liczniejszą od ropuchy szarej, zwłaszcza koło Arensburga i w moim majątku Tickhof.

Reptilia — Gady.

1. *Ordo Chelonia*.

1. *Emys orbicularis* (L). Żółw błotny.

Sam żółw w okolicach Wilna nigdy nie spotykałem, lecz osoby, dobrze znające te zwierzęta, opowiadały mi, że w okolicach Wilna znajdowano małe żółwie choć bardzo rzadko. W zbiorach Tow. Przyjaciół Nauk znajduje się

mały okaz z Wierkielan (pow. Oszmiański). Pani Iwanowska, asystentka Zakładu Mineralogicznego widziała piękny okaz żółwia, złowionego w roku 1900 w rzece Losze (folwark Ponadstawie, pow. Oszmiański). W okolicach Trok także niejednokrotnie łowiono żółwie, niekiedy nawet dość duże okazy. W południowej części Łotwy kilkakrotnie łowiono żółwie; okazy znajdują się w muzeum w Rydze. W obecnej Litwie Kowieńskiej znajdował je Afanasjew.

2. *Ordo Sauria.*

1. *Lačerta agilis* Wolf. Jaszczurka zwinka.

Pod Wilnem pospolita, znajdowałem ją w Zakrecie, na Karolinach, w Zameczku, koło Kieny, Jaszun, w całej Puszczy Rudnickiej i t. d. D-r Fedorowicz także znajdował ją licznie pod Wilnem i w Landwarowie, a p. Hryniewski w Werkielanach.

2. *L. vivipara* Jacq. Jaszczurka żyworodna.

Nikt z dotychczasowych badaczy gadów litewskich nie wymienia tego gatunku. Dr. Fedorowicz jest przekonany, że jeśli znajdowałby się on na Litwie, a w szczególności w Wileńszczyźnie, to musiałby być nadzwyczaj rzadki. Ani p. Hryniewski, ani Fedorowicz gatunku tego nie znaleźli pod Wilnem. Tymczasem mogę stwierdzić, że żyworódka do rzadkości nie należy, pomimo że jest rzadszą od poprzedniej. Posiadam aż 6 okazów tego gatunku w zbiorach Zakładu Anatomji Porównawczej U. S. B., z których dwie samice złowił dn. 13-VII 1923 r. w Puszczy Rudnickiej w połowie drogi od Starych Macel do Żegaryna uczeń gimn. im. Mickiewicza Wiktor Rodowicz i pewien czas je hodował w swoim terrarium. Jedna z tych samic porodziła w niewoli kilka żywych młodych, oraz zniosła jajo, w którym znajdował się zupełnie rozwinięty embrjon (obecnie znajduje się w moich zbiorach). Pierwszy raz spotkałem się z tą jaszczurką dn. 18-VIII 1922 r. na Zakrecie i złowiłem 2 okazy, p. Karolewicz, student U. S. B., złowił dn. 25-VI 1922 r. w Piastunach (pow. Dziśnieński) jeden okaz, a w jesieni tegoż roku p. Puchalska przyniosła mi czarny okaz (patrz niżej), złowiony w najbliższych okolicach Wilna. Słowem, jestem zupełnie przekonany, że gatunek ten chociaż nie pospolity, znajduje się jednak wszędzie w okolicach Wilna i wogóle na terenie dawnej Litwy, a to tem bardziej, że na Łotwie i w Estonji prawie wszędzie się znajduje i niekiedy jest on daleko liczniejszy aniżeli poprzedni. Na Ozyli (Estonja), której faunę badałem w ciągu z górą 24 lat, jaszczurka żyworodna jest bardzo pospolitą i z łatwością można ją tam dziesiątkami łapać, tymczasem poprzedni gatunek obserwowałem i łapałem na Ozyli jedynie 2 razy w lasku Pargel koło samego Arensburga.

for. nigra Wolf. Jednostajnie czarna ta odmiana, właściwie jest formą melanistyczną, dość często występującą na Ozyli. Jedyne okazy, złowione pod Wilnem w jesieni 1922 r. przez panią Puchalską, znajduje się w moim zbiorze (patrz wyżej).

3. *L. viridis* (Laur) Jaszczurka zielona.

Pomimo że sam jaszczurki tej pod Wilnem nie widziałem, uważam jednak, że pojedyncze okazy mogłyby się wyjątkowo znajdować lecz naturalnie tylko w formach skarłowaciałych, jakie Tenenbaum znajdował w Zamojszczyźnie. W każdym razie na obszarze dawnej Litwy musi ona występować bardzo rzadko i może tylko wypami, jako zdegenerowany relikt; stwierdzili ją bowiem Dębo-

wiecki w Mohylewsczyźnie, Bobrowski w Grodzieńsczyźnie i Zieliński w Mińsczyźnie. W zbiorach Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie znajduje się młody i skarłowaciały okaz z Litwy, niestety bez bliższego określenia miejsca znalezienia (zbiór Sołomki). W każdym razie do dziś żadnych pewnych danych nie posiadamy co do występowania tej jaszczurki w okolicach Wilna.

4. *Anguis fragilis* L. Padalec pospolity.

W okolicach Wilna nierzadki. Posiadam okazy z Puszczy Rudnickiej, Piastun (pow. Dziśnieński) i t. d. Obserwowałem go także na Zakrecie, Karolinkach, w Zameczku, koło Kieny, Jaszun i bardzo wielu jeszcze miejscowościach.

for. incerta Kryn. Padalec turkusowy. Osobiście spotkałem tę piękną formę z błękitnymi plamami tylko raz jeden (5—VIII—23 Rudniki) lecz p. Bohdanowicz często łapał ją, zwłaszcza koło Jaszun. Do niedawna uważano padalcę turkusowego za coś bardzo rzadkiego; to też notowali go skrupulatnie i sumiennie, jako coś osobliwego, z najrozmaitszych okolic Polski (Kraków, Hołosko, Trębowla i t. d.) najrozmaitsi fauniści: Poliński, Udziela i cały szereg innych; tymczasem odmiana ta wcale nie jest rzadkością i spotyka się wszędzie wraz z formą typową tak na Zachodzie Europy, jak w Polsce i w Rosji. Mojem zdaniem jest to całkiem indywidualne zabarwienie, które niekiedy występuje u pewnych osobników w postaci dużej ilości plam niebieskich większych lub mniejszych, ułożonych w jeden, dwa lub więcej szeregów, czasem tylko na przedniej części ciała, czasem prawie na całym ciele aż do samego końca ogona. Niekiedy plamki są małe, niekiedy dość duże, czasem ciemne, czasem jasne; zdarzają się osobniki, u których plamki ułożone są w prawidłowe szeregi, u innych znowu beładnie rozrzucone na całej powierzchni, niekiedy zupełnie asymetrycznie, słowem nic stałego w deseniu nie widzimy. Wreszcie przekonałem się, że ubarwienie to nie ma nic wspólnego z wiekiem osobnika. Na Ozyłji, gdzie odmiana ta jest nadzwyczaj pospolitą, spotykałem ją niekiedy nawet częściej, aniżeli formę tak zwaną typową. Doszedłem więc do przekonania, że ubarwienie to nie ma nic wspólnego ani z wiekiem, ani z płcią i wogóle wcale nie jest odmianą stałą, lecz wprost całkiem pospolitem indywidualnem zabarwieniem pewnych osobników.

3 Ordo Ophidia.

2. *Pelias berus* (L.). Żmija zygzakowata.

W okolicach Wilna, pospolita a w pewnych miejscowościach (Rudniki, Kiena) nawet bardzo pospolita. Spotykałem ją na Antokolu, w Rudnikach, koło Kieny, w Werkach i t. d.

for. cherssea L. *Zmija ruda*. Pod Wilnem nie rzadka. (Kiena, Rudniki i t. d.).

for. prester L. *Zmija czarna*. Czarne okazy *P. berus* (L.) są jeszcze stosunkowo najrzadsze (Kiena).

Muszę jednak zaraz zaznaczyć, że prócz tych dwóch tak zwanych odmian istnieje jeszcze cały szereg form o przejściowem zabarwieniu. Właściwie granica pomiędzy odmianami a formą tak zwaną typową (zygzakowatą) niekiedy do tego stopnia się zaciera, że czasem nie można z pewnością powiedzieć, czy dany osobnik należy do formy typowej czy do jednej z dwóch odmian. Wogóle ubarwienie nie zawsze jest typowe, jak zresztą u większości gadów, a przypomnę tylko jaszczurkę zieloną, która zwłaszcza na południu Europy występuje w najrozmaitszych barwach.

2. *Coronella austriaca* Laur. Gniewosz.

Gniewosza pod Wilnem nie znalazłem, lecz obserwował go (jeden okaz) koło Trok Dr. Fedorowicz, a Pan Hryniewski spotykał w Wileńszczyźnie. Eichwald podaje go z Litwy, a Wałęcki z okolic Mińska. To też gniewosz z pewnością znajduje się w okolicach Wilna.

3. *Tropidonotus natrix* (L.). Zaskroniec.

Sam widziałem tylko 3 okazy na Zakrecie i otrzymałem od studentów drugie 3 z najbliższych okolic miasta. Pan Bohdanowicz znajdował zaskronce w wielkiej ilości w Olkienikach i Rudziszkach, a Fedorowicz w różnych okolicach Ziemi Wileńskiej. Koło Kieny nigdy go nie widziałem. W każdym razie uważam go za gada pospolitego w okolicach Wilna. W Estonji i na Łotwie zaskronce są bardzo pospolite tak samo, jak i na Ozyłji, zwłaszcza w Tichhof.

Z Zakładu Anatomji porównawczej U. S. B.

Zusammenfassung.

Der Verfasser gibt ein Verzeichnis der von ihm in der Umgegend von Wilna beobachteten Lurche u. Kriechtiere an. Im ganzen sind es 19 Arten und zwar Amphibia 11, unter denen 2 für die Fauna neue u. 2 noch fragliche; Reptilia 8, unter denen 1 neue u. 1 fragliche.

Amphibia: 1. *Triton cristatus* Laur. 2. *T. vulgaris* (L.). 3. *Salamandra maculosa* Laur. Für die Fauna neu, zweimal bei Landwarowo beobachtet, jedoch da keine Belege vorhanden, noch fraglich. 4. *Hyla hyla* (L.) Soll bei Werki beobachtet worden sein, jedoch recht fraglich. 5. *Rana platyrhina* Steen. 6. *R. oxyrhina* Steen. Häufig, 7. *Pelobates fuscus* (Laur.). Nicht selten. 8. *Bombinator bombinus* (L.). 9. *Bufo vulgaris* Laur. 10. *B. variabilis* (L.). Für die Fauna neu, häufig, 11. *B. calamita* Laur. Für die Fauna neu, häufig.

Reptilia: 1. *Emys orbicularis* (L.). Recht selten. 2. *Lacerta agilis* Wolf. 3. *L. vivipara*. Jacq. Für die Fauna neu, nicht selten. 4. *L. viridis* (Laur.). Noch recht fraglich. 5. *Anguis fragilis* (L.). 6. *Pelias berus* (L.). 7. *Coronella austriaca* Laur. Bei Troki beobachtet, wohl selten. 8. *Tropidonotus natrix* (L.).

Aus dem Institut für Vergl. Anatomie
d. Univer. zu Wilna.

WŁADYSŁAW ZAHORSKI.

Polskie czasopiśmiennictwo lekarskie w Wilnie w XIX stuleciu.

Les périodiques polonais de médecine publiés à Wilno au XIX siècle.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 17-XI-1923 r.

Do początku XIX stulecia w Polsce wcale nie było czasopism lekarskich. W drugiej połowie XVIII wieku lekarze polscy niekiedy umieszczali swe artykuły w wydawnictwach nielekarskich, jak „Warschauer Bibliothek“ (r. 1753, 1754), „Acta litteraria Regni Poloniae et M. D. Lithuaniae“ (od r. 1755), albo też w czasopiśmie: „Nowe wiadomości ekonomiczne i uczone, czyli Magazyn wszystkich nauk“ (od r. 1758 do 1860). Dopiero w roku 1801 zaczął wychodzić w Warszawie „Dziennik zdrowia dla wszystkich stanów, wydawany przez Leopolda Lafontaine, Medycyny i Chirurgji Doktora, Konsyljarza i Chiriatera ś. p. Stanisława Augusta, Króla Polskiego“¹⁾.

W roku 1803 Szkołę Główną Litewską w Wilnie przekształcono na Uniwersytet z wydziałem lekarskim. Ponieważ w kraju nie było sił odpowiednich dla obsadzenia katedr uniwersyteckich, przeto rektor Strojnowski musiał sprowadzać do Wilna profesorów z zagranicy. Jakoż na początku istnienia wszechnicy wileńskiej widzimy w niej prawie samych cudzoziemców. Ci uczeni przybysze o głośnych imionach stworzyli „szkołę wileńską“, wysoko podnieśli oświatę w kraju i w prędkim czasie wykształcili licznych i godnych siebie zastępców.

W tym czasie medycyna na Litwie znajdowała się w stanie opłakanym. Lekarze miejscowi nie cieszyli się zaufaniem i szacunkiem ludności, ponieważ poza nielicznymi wyjątkami, poświęcali się, po uzyskaniu dyplomu lekarskiego, całkowicie praktyce, przestawali śledzić postępy nauki i wpadali w rutynę. W domu takiego lekarza rzadko można było spotkać się z książką medyczną. Jeśli i byli między lekarzami tacy, którzy czytali książki i pisma lekarskie, musieli się z tem ukrywać, by nie wzbudzić wśród publiczności podejrzenia, iż nic nie umieją i teraz z książek uczą się medycyny. Takową nieufność publiczności względem pracujących naukowo lekarzy podtrzymywali niektórzy starzy koledzy, którzy, wzięwszy rozbrat z nauką, starali się przekonać swych pacjentów, że oni już nie mają potrzeby uczyć się, gdyż nie chcą być podobnymi do rolnika, który uczy się gospodarowania z kalendarza.

¹⁾ Wrzosek. Rzut oka na rozwój czasopiśmiennictwa lekarskiego polskiego Kraków 1911

W Wilnie nie wychodziło żadne pismo lekarskie; nie odczuwano potrzeby takowego, a zresztą, jak świadczy prof. J. Frank¹⁾, tylko jeden Liboszyć sprowadzał książki i czasopisma z zagranicy. Doszło do tego, że w Wilnie felczerzy i cyrulicy, którzy mieli tu swój cech czyli „contubernę“, cieszyli się większym zaufaniem u publiczności, niż lekarze.

Otwarcie Uniwersytetu w Wilnie z wydziałem lekarskim, a w roku 1805 założenie Towarzystwa lekarskiego zupełnie zmieniło postać rzeczy. Znakomici uczeni i klinicyści: Jędrzej Śniadecki i Józef Frank, przybyli z zagranicy, stworzyli wileńską szkołę lekarską, która wykształciła około 1500 lekarzy²⁾. Młodzież tłumnie wstępowała na wydział lekarski i gorliwie studiowała medycynę. W okresie, gdy Frank zarządzał kliniką, opracowano przeszło sto dysertacyj doktorskich. To też po jakimś czasie katedry na wydziale lekarskim zaczęli obejmować wychowawcy Uniwersytetu wileńskiego, uczniowie Franka, jak: Niszkowski, Bielkiewicz, Homolicki, Herberski, Rymkiewicz, Porcyanko, Mianowski, Abicht. Dało to nawet powód do napisu, który zjawił się na murach Uniwersytetu: „O tempora! O mores! Medicinae Doctores uti fungi nascuntur“.

Pragnąc zrzeszyć lekarzy wileńskich i zachęcić ich do pracy naukowej, Józef Frank zakłada w roku 1805 Towarzystwo lekarskie, w którym przyjmuje na siebie skromny, ale uciążliwy obowiązek sekretarza. Prezesem Towarzystwa został J. Śniadecki. Towarzystwo lekarskie miało w ustawie paragraf czwarty, dotyczący ogłaszania drukiem prac naukowych³⁾.

Paragraf ten brzmi:

„Czynności Towarzystwa ciągle w pewne czasy drukiem ogłaszane będą i to ogłoszenie będzie w języku łacińskim. Ustanowi się komitet ze trzech obranych członków złożony, którego obowiązkiem będzie wybierać pisma warte druku i o tych dawać wiadomość Towarzystwu, które o wybranych pismach da wyrok; poczem tenże komitet zajmie się przywiedzeniem do skutku ogłoszenia czynności Towarzystwa“.

Jednak dopiero w dziesięć lat od swego założenia mogło Towarzystwo lekarskie przystąpić do urzeczywistnienia wspomnianego paragrafu. Tymczasem członkowie Towarzystwa drukowali artykuły treści lekarskiej w „Gazecie lekarskiej Salzburskiej“, oraz w czasopismach, wychodzących w Wilnie. Tak do „Gazety literackiej wileńskiej“, której wydawanie rozpoczął prof. Groddek w roku 1806, Józef Frank dał wyciągi z prac Ponad'a i Portal'a (kurs anatomii lekarskiej), nadto w „Kurjerze litewskim“ (1808) umieścił artykuł p. t.: „Ostrzeżenie o chorobie, „*krup*“ zwanej“. Również korzystał Frank ze spostrzeżeń członków Towarzystwa lekarskiego i odczytów dla swego wydawnictwa: „Acta Instituti Clinici Vilnensis“. Lipsiae. 1808—1812. I—III.

W „Dzienniku Wileńskim“ spotykamy artykuły Jędrzeja Śniadeckiego: „O przypadkach pozornej śmierci i sposobach przywracania tak obumarłych do życia“. (1805. III. 486; 1806. IV. 25, 110).

„Niektóre uwagi o krowiej ospie“. (1805. Nr. 4).

„Krótki wykład systemu Galla“. (1805. I. 16).

„Niektóre wiadomości o żółtej gorączce“. (1805. I. 49).

„O pokarmach, napojach i sposobie życia w ogólności we względzie lekarskim“. (1815. II. 174, 258, 384).

¹⁾ Józef Frank. Pamiętniki, w tłumaczeniu Dr. W. Zahorskiego. T. I. 76.

²⁾ J. Bieliński. Jędrzej Śniadecki. Szkic biograficzny (po rosyjsku). Wilno 1888.

³⁾ W. Zahorski. Zarys dziejów wileńskiego Towarzystwa lekarskiego. Warszawa 1898.

Również w „Dziejach Dobroczynności krajowej i zagranicznej“, w „Kurjerze litewskim“, w „Pamiętniku magnetycznym“ oraz w „Ondynie źródeł druskieńskich“ drukowali artykuły członkowie Wil. Towarzystwa Lekarskiego: prof. Lobenwein, Homolicki, Rymkiewicz, Porcyanko, Wolfgang, Niszkowski, Choński, Hejman i wielu innych.

Nie mając polskich czasopism lekarskich, Towarzystwo lekarskie prenumerowało dla swoich członków siedem czasopism francuskich i niemieckich.

Z czasem coraz bardziej odczuwano potrzebę posiadania własnego organu, w którym lekarze wileńscy mogliby umieszczać swe prace. Dzięki profesorowi Uniwersytetu rozpoczęto cały szereg badań naukowych nad zdrowotnością ludności, klimatu, wód mineralnych, nad bogactwami przyrodzonymi kraju i t. d. Rok 1812 i grasujące epidemie duru, płonicy i błonicy również dawały obfity materiał do badań. Na posiedzeniach Towarzystwa członkowie wygłaszali odczyty, dawali sprawozdania z przebiegu epidemii, komunikowali o leczonych przez siebie chorobach, demonstrowali chorych i preparaty patologiczno-anatomiczne. Wszystko to stanowiło bogaty i pouczający materiał, nadający się do druku. Przeglądając tom I Pamiętnika Towarzystwa Lekarskiego Wileńskiego, łatwo możemy się przekonać, iż większość prac w nim zawartych pochodzi z pierwszych lat istnienia Towarzystwa.

Dopiero wówczas Towarzystwo znalazło możność wykonania paragrafu czwartego swej ustawy, gdy ucihła burza polityczna, która wstrząsała Europą w ciągu lat kilkunastu.

Dnia 12 października 1815 roku na posiedzeniu 89-em Towarzystwa, na propozycję Józefa Franka, uchwalono przystąpić do wydawania prac członków w języku polskim w książce zbiorowej pod tytułem: „Pamiętnik Towarzystwa Lekarskiego Wileńskiego“. Jednocześnie wybrano komitet redakcyjny, złożony z Augusta Becu, Mikołaja Mianowskiego i Józefa Franka, jako przewodniczącego, a gdy Mianowski zmuszony był opuścić Wilno, zastąpił go w Komitecie Michał Homolicki.

Komitet zawarł umowę z wydawcą i księgarzem uniwersyteckim, Józefem Zawadzkim, który podjął się drukowania wydawnictw Towarzystwa, i w drugiej połowie roku 1818 opuszczał prasę tom pierwszy Pamiętników Towarzystwa Lekarskiego Wileńskiego¹⁾.

Było to pierwsze w Wilnie drukowane po polsku naukowe, periodyczne wydawnictwo lekarskie, na które złożyły się prace najwybitniejszych profesorów i lekarzy wileńskich.

Po przedmowie (XX stron), zawierającej krótką historję Towarzystwa oraz jego ustawę, pierwsze miejsce zajmuje artykuł J. Franka p. t.: „Wiadomości o chorobach, które panowały w Wilnie i jego okolicach od r. 1807 aż do r. 1817“. Praca ta dała początek dalszym spostrzeżeniom w tym kierunku. W tymże tomie umieścili swe prace:

A. Becu: Postrzeżenie mleka zielonego; I. Wojnicz: Wiadomość o preparatach patologicznych, ukazywanych różnymi czasy Towarzystwu; Ludwik Wróblewski: Wodna puchlina brzucha, uleczona dobrowolnem pęknięciem pępka; Jan Niszkowski: 1) O wodnej puchlinie brzucha postrzeżenie, i 2) O polipach, wyrastających w kiszce odchodowej; T. Hreczyna: List lekarza skarbowego w m. powiatowem Hidźydz na Kamczatce; Jan Lobenwein: 1) O przyczynach i znakach uduszenia od żarzących się węgli, 2) O stanie ciemion głowy podczas urodzenia i 3) O zapaleniu płuc u nowonarodzonych; J. C. Bertrand: Obraz gorączki epidemicznej, która panowała na Litwie w r.

¹⁾ Pamiętnik Towarzystwa Lekarskiego Wileńskiego. Tom I. Wilno. Drukłem Józefa Zawadzkiego. 1818. 8°. str. XXIV+379.

1812 i 1813; Jędrzej Śniadecki: 1) Krótkie opisanie gorączki, jaka panowała w r. 1812—1813 w mieście Wilnie, jak i w całej Litwie, 2) O zatrzymaniu uryny z przyczyny kamienia jednej tylko nerki; Mikołaj Mianowski: O zapaleniu mózgu potajemnem; M. Homolicki: 1) Historia zrośnięcia serca z otaczającym go workiem i polip w lewych jego próżnościach, 2) Historia aneurysmatu aorty lędźwiowej; M. Barankiewicz: O niebezpiecznym krwotoku po wyrwaniu zęba trzonowego postrzeżenie; Józef Frank: Opisanie tumoru jajcznika lewego; J. Kowalski: Historia polipa macicznego.

Pierwszy ten tom, ozdobnie oprawny, Towarzystwo przesłało ministrowi dla doręczenia cesarzowi Aleksandrowi I.

W marcu 1821 r. opuścił prasę drugi i ostatni tom „Pamiętnika Towarzystwa Lekarskiego Wileńskiego“ (str. XLVII+350 i rycina), zawierający ogółem 32 artykuły, między innymi pracę W. Pelikana: „Epulis cancro“, ozdobioną wcale dobrym drzeworytem. W liczbie artykułów, poświęconych przeważnie kazuistyce lekarskiej, wyróżniają się trzy prace M. Mianowskiego, sześć artykułów J. Franka, oraz kilka Lobenweina, Pelikana i Wolfganga.

W tym czasie w Towarzystwie lekarskiem utworzono wydział farmaceutyczny, któremu farmacja na Litwie zawdzięcza swój rozwój i podniesienie. Niebawem wydział ten zaczął wydawać: „Pamiętnik farmaceutyczny wileński, pismo perjodyczne przez członków Wydziału Farmaceutycznego w Towarzystwie medycznem Cesarskiem wileńskim wydawane. Wilno, druk Zawadzkiego. 1820. 8°. T. I. str. 555; T. II. str. 407“.

Duży tom tego wydawnictwa zredagowano bardzo starannie i ozdobiono wcale dobrze, jak na owe czasy, rycinami kolorowemi. Najwięcej prac zamieścił prof. Wolfgang; spotykamy tu również artykuły Woelka, Waguera, Zadwojnia, Gutta, Ludwika Franka i innych.

Jednakowoż koszta wydawnictwa były tak znaczne, że wydział farmaceutyczny, po wydaniu 2 tomów, musiał takowe przerwać. Wtedy Towarzystwo lekarskie, na posiedzeniu dnia 12 listopada 1821 r., postanowiło zamiast „Pamiętników Towarzystwa Lekarskiego Wileńskiego“, które wychodziły w nieokreślonych terminach, wydawać dziennik wspólny dla nauk lekarskich, chirurgicznych i farmaceutycznych. Do komisji redakcyjnej weszli: J. Frank, Mianowski, Porcyanko, Pelikan i z ramienia wydziału farmaceutycznego Wolfgang. Komisja niebawem rozesała, za pośrednictwem „Kuryera Litewskiego“, ogłoszenie o zamierzonym wydawnictwie p. t.: „Dziennik Medycyny, Chirurgji i Farmacji“.

Na początku r. 1822 opuścił prasę tom pierwszy, zawierający stron 774 i 4 ryciny.¹⁾ W przedmowie znajduje się prospekt czasopisma, które ma zawierać: 1) Rozprawy i postrzeżenia przez członków Towarzystwa i inne osoby podawane. 2) Wyjątki z pism zagranicznych i wiadomości o dziełach nowych lekarskich z dołączeniem ich rozbioru. 3) Kronika Towarzystw lekarskich. 4) Rozmaite wiadomości.

Po wyjściu l-go tomu farmaceuci odmówili przy końcu tegoż roku wszelkiego udziału materialnego w wydawaniu następnych tomów, i „Dziennikowi“ groziła śmierć przedwczesna. Wówczas profesorowie Porcyanko i Rymkiewicz, a nieco później i Mianowski postanowili prowadzić dalej wypaństwo na własne ryzyko. Jakoż w kwietniu roku następnego wyszedł tom II-gi „Dziennika“ o 685 stronach. Ponieważ jednak prenumerata nie po-

¹⁾ Dziennik Medycyny, Chirurgji i Farmacji, wydawany przez Cesarskie Towarzystwo lekarskie w Wilnie. Tom I. Wilno, Zawadzki i Marcinowski. 1822. 8°. 774. Tom II. 1823. 685. Tom III (wydany jako Tom I). 1830. 630.

kryła rozchodów, przeto wydawcy zrzekli się prawa dalszego prowadzenia pisma, a że nikt nie podjął się wydawnictwa, zostało ono na czas dłuższy zawieszone.

Dwa tomy „Dziennika“, które wyszły z druku, zawierają prace prawie wyłącznie profesorów Uniwersytetu wileńskiego. Niektóre z nich zasługują na szczególną uwagę, jak na przykład artykuły J. Franka: „O magnetyzmie zwierzęcym“ i „Choroby rzemieślników“; Kaczkowskiego: „Historja kołtuna“; Pelikana: „O zapaleniu żył“; Rymkiewicza: „O robakach żyjących w ciele człowieczem“, „O kamieniach urynowych“; „O zapaleniach wewnętrznych u dzieci, w szczególności o zapaleniu płuc, kiszek i wątroby“; „O rozmaitych odmianach choroby syfilitycznej“ i t. d.

Ogółem obydwie tomy zawierają 44 artykuły, poświęcone rozmaitym gałęziom medycyny, higieny, chirurgji, farmacji oraz historii medycyny, w tem 6 artykułów pióra Józefa Franka, 19 — Rymkiewicza, 5 — Porcyanki, 4 — Pelikana, 4 — Mianowskiego, po 2 — Homolickiego i Wolfganga, oraz po 1 — J. Śniadeckiego i Lobenweina.

W roku 1825 Towarzystwo lekarskie postanowiło wznowić wydawanie „Dziennika Medycyny, Chirurgji i Farmacji“; aby zaś zapewnić materiał dla tegoż, uchwalilo, ażeby każdy z członków Towarzystwa dostarczał pokolei prace naukowe z różnych działów medycyny. Jednocześnie polecono profesorom Abichtowi i Rymkiewiczowi opracować program wydawnictwa; w celu zaś urozmaicenia treści tegoż i uczynienia go dostępnym dla szerszej publiczności, a dzięki temu pozyskania większej liczby prenumeratorów, postanowiono dawać także artykuły z dziedziny nauk przyrodniczych przy współudziale profesorów: fizyki — Drzewińskiego, botaniki — Jundzill, astronomji — Sławińskiego, chemji — Fonberga i innych. W skład komitetu redakcyjnego weszli: Jędrzej Śniadecki, jako przewodniczący, a w charakterze członków — Porcyanko, Rymkiewicz, Woelk i Józef Mianowski.

Po zawarciu umowy z drukarnią Marcinowskiego, komitet rozpoczął wydawnictwo, i w roku 1830 opuścił prasę tom pierwszy (właściwie trzeci) „Dziennika Medycyny, Chirurgji i Farmacji“ z przedmową J. Śniadeckiego, zawierający na 630 stronach druku prace: J. Śniadeckiego, Arnolda, Bohdanowicza, Abichta, Rymkiewicza, Józefa Mianowskiego, Porcyanki, Korzeniowskiego, Wolfganga i wielu innych. Był to ostatni tom tego wydawnictwa; chociaż bowiem na posiedzeniu Towarzystwa lekarskiego dnia 17 grudnia 1831 r. uchwalono wznowić wydawanie „Dziennika Medycyny, Chirurgji i Farmacji“, car Mikołaj I nie udzielił pozwolenia na drukowanie tegoż w języku polskim; na podaniu Towarzystwa lekarskiego, złożonem mu przez ministra oświaty, dopisał: „tylko w języku rosyjskim“ (na russkom odnom).

W r. 1837 Towarzystwo lekarskie rozpoczęło starania u ministra oświaty o pozwolenie na wydawanie czasopisma lekarskiego w dwóch jednocześnie językach, polskim i rosyjskim. Wkrótce generał-gubernator wileński, ks. Dołgorukow, zażądał od Towarzystwa wyjaśnienia, czy zamierzone wydawnictwo jest bezwzględnie potrzebne, oraz jaki ma być skład redakcji. Pomimo to starania Towarzystwa nie odniosły pożądanego skutku, gdyż minister oświaty nadesłał odpowiedź odmowną.

Wówczas Towarzystwo lekarskie, po porozumieniu się z wileńską Akademią Medyczno-Chirurgiczną, postanowiło wspólnie wydawać czasopismo lekarskie w języku łacińskim, jako bardziej używanym przez świat naukowy. W skład komitetu redakcyjnego weszli profesorowie Porcyanko i Adamowicz.

Pierwszy tom tego wspólnego wydawnictwa pod tytułem: „Collectanea medico-chirurgica“¹⁾ opuścił prasę w roku 1838 i zawierał prace: Porcyanki, Siewruka, Muyschela, Adamowicza i innych. Czasopismo to zakończyło swój żywot na 1-szym tomie, gdyż wkrótce Akademię Medyczno-Chirurgiczną zamknięto, natomiast otwarto Uniwersytet w Kijowie, i większość profesorów opuściła Wilno.

Przeglądając wszystkie czasopisma lekarskie, jakie dotąd w Wilnie wychodziły, łatwo spostrzec, że redaktorami i współpracownikami tychże byli prawie wyłącznie profesorowie wydziału lekarskiego Uniwersytetu, a potem Akademii medyczno-chirurgicznej. Po zamknięciu tej wyższej uczelni na Towarzystwo lekarskie spadło zadanie podtrzymywania w kraju ruchu naukowego.

Nowoobрани prezes prof. Adamowicz i sekretarz dr. Julian Moszyński zaczęli energicznie się krzątać i przyczynili się wielce do ożywienia Towarzystwa. W archiwum tego ostatniego gromadził się obfity materiał naukowy. Złożyły się nań odczyty członków, sprawozdania ze szpitali o panujących chorobach, spostrzeżenia meteorologiczne, opisy krajowych źródeł mineralnych i t. d. Towarzystwo postanowiło uchronić od zapomnienia przynajmniej lepsze prace. Ponieważ nie można było myśleć o uzyskaniu przez Towarzystwo lekarskie pozwolenia na wydawanie czasopisma, przeto z polecenia tegoż Towarzystwa i jego nakładem prof. Adamowicz ogłaszał drukiem w kilkuletnich odstępach prace członków Towarzystwa. Wydawnictwo to nosiło tytuł: „Praktyczne najnowsze postrzeżenia niektórych lekarzy, zebrane przez A. F. Adamowicza“.²⁾ Pierwsze dwa tomy wyszły w Wilnie w r. 1846, trzeci i czwarty w roku 1852 w Warszawie, wreszcie tom piąty, a zarazem ostatni dopiero po latach dziesięciu w roku 1862 znowu w Wilnie.

Treść tych pięciu tomów jest bardzo urozmaicona. Są w nich artykuły, dotyczące wszystkich niemal działów medycyny, anatomii patologicznej, fizjologii, patologii i terapii, chirurgii, higieny, farmacji, klimatologii, balneologii i t. d. oraz wyciągi i recenzje prac obcokrajowców. Najwięcej prac zamieścił prof. Adamowicz, poza tem są artykuły i spostrzeżenia J. Moszyńskiego, Ważyńskiego, A. Majewskiego, Kaz. Chońskiego, Świderskiego, Maleszewskiego, Mik. Mianowskiego, L. Towiańskiego i kilku innych. Było to ostatnie polskie wydawnictwo lekarskie w Wilnie w XIX stuleciu.

Jeżeli wyjść poza ramy Wilna, to należy wspomnieć o wydawanem w Grodnie w r. 1844—1846 przez lekarza Ksawerego Wolfganga czasopiśmie p. t.: „Ondyna druskienickich źródeł“. W czasopiśmie tem oprócz artykułów z dziedziny klimato-balneoterapii znajduje się też kilka prac popularnych treści lekarskiej.

Nastaly straszne czasy powojenne. Rząd rosyjski przez lat przeszło 50 prześladował wszelkie objawy polskości w kraju naszym i bezskutecznie usiłował zrusyfikować go. Język polski był wygnany z urzędów i miejsc publicznych. Nie wolno było drukować po polsku nawet biletów wizytowych i zawiadomień o śmierci; na posiedzeniach Towarzystwa referaty i dyskusje

¹⁾ Collectanea medico-chirurgica Cesareae Academiae Chirurgicae cura et impensi edita. Vol. I cum tribus tabulis in lapide delineatis. Vilnae. Typis Josephi Zawadzki. MDCCCXXXVII. 4^o. p. 460.

²⁾ Praktyczne najnowsze postrzeżenia niektórych lekarzy, zebrane przez A. F. Adamowicza. T. I. Wilno, druk Zymutowicza 1846. 8. 150. T. II. Wilno, druk Zawadzkiego. 8. 112. T. III i IV. Warszawa, druk „Gazety Codziennej“. 1852. 88. 304. T. V. Wilno, druk Zawadzkiego. 1862. 8. 312.

musiały odbywać się w języku rosyjskim. Po roku 1863 skład wileńskiego Towarzystwa lekarskiego zmienił się; weszła doń znaczna liczba członków lekarzy rosjan i żydów o kulturze rosyjskiej, nie umiejących, lub nie chcących mówić po polsku. Oczywiście, w takich warunkach nie mogło być mowy o jakimkolwiek wydawnictwie polskiem. Począwszy od r. 1870 aż do wojny europejskiej Towarzystwo lekarskie drukowało w języku rosyjskim protokoły posiedzeń i wygłaszane odczyty.

Polacy, lekarze wileńscy umieszczali swe prace w pismach polskich, wychodzących w Warszawie, Krakowie, Lwowie i Poznaniu, lub też w niemieckich (dr. Dembowski) i francuskich (dr. Strzemiński). Dopiero przed laty dziesięciu uczyniono próbę wydawania w Wilnie polskiego czasopisma lekarskiego.

Gdy po przegranej przez Rosję wojnie z Japonją w roku 1905 przesładowanie polskości w naszym kraju nieco osłabło, wtedy powstało w Wilnie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. W roku 1913 utworzono w niem sekcję lekarską, która postanowiła wydawać miesięcznik p. t.: „Lekarz Wileński“. Na redaktora został powołany dr. Michał Minkiewicz, na sekretarza zaś dr. Jan Boguszewski. W czasopiśmie tem, którego prenumerata roczna z przesyłką wynosiła tylko 3 rb. 25 kop., zamieszczano: 1) Prace oryginalne z zakresu całej medycyny, 2) Sprawozdania z krajowej i zagranicznej prasy medycznej, 3) Korespondencje lekarskie, 4) Sprawozdania z posiedzeń Towarzystw lekarskich, 5) Kronikę lekarską, 6) Ocenę dzieł i wydawnictw lekarskich.

„Lekarz Wileński“ zaczął wychodzić dnia 1-go stycznia 1913 r. zeszytami, zawierającymi 16 stron in 4°. W roku 1913 wydano 11 zeszytów.

Począwszy od stycznia roku 1914 co miesiąc wydawano zeszyt formatu dużej ósemki, zawierający dwa arkusze druku. Gdy rozpoczęła się wojna europejska, „Lekarz Wileński“ zakończył życie w lipcu na numerze siódmym.

Wskrzeszenie Uniwersytetu Stefana Batorego, utworzenie klinik, ożywienie — pod światłem i sprężystym kierownictwem prof. Januszkiewicza — Towarzystwa lekarskiego pozwalają mieć nadzieję, że w Wilnie znnowu wzorem lat dawnych powstaną czasopisma lekarskie, które nie tylko będą zaspakajały potrzeby miejscowych lekarzy, ale także chlubnie zasłużą się nauce polskiej.

Résumé.

Jusqu'au commencement du XIX-e siècle il n'y avait pas en Pologne de périodiques médicaux. C'est à peine en 1801 que l'on inaugura à Varsovie le Journal de la Santé pour toutes les classes, publié par Léopold Lafontaine.

En 1803 l'École centrale de Wilno a été transformée en Université avec une faculté de médecine et c'est alors qu'a commencé le développement des sciences médicales à Wilno. En 1805 a été fondé la Société de médecine. Des travaux de médecine ont été publiés dans diverses revues étragères et J. Frank a fondé Acta Instituti Clinici Vilnensis. En 1815 la Société de médecine a décidé de publier les Mémoires de la Société de médecine. Le premier volume de XXIV et 379 pages parut en 1818. En 1821 a été imprimé le deuxième volume de 350 pages. En même temps la

Société de médecine a organisé une section pharmaceutique qui a commencé la publication des Mémoires pharmaceutiques de Wilno. Faute de ressources on a publié seulement deux volumes et c'est alors que la Société de médecine a décidé de publier un journal commun sous le titre Journal de médecine, chirurgie et pharmacie. Le premier volume fut imprimé en 1822, en 1823 le deuxième; ensuite la publication a été suspendue.

C'est à peine en 1830 qu'on a renouvelé cette publication et c'est alors qu'on a imprimé le premier, plus exactement le troisième volume du Journal de médecine, chirurgie et pharmacie avec une préface d'André Śniadecki. C'était le dernier volume de cette publication. L'année suivante on a demandé l'autorisation de publier le quatrième volume, mais le tsar Nicolas I-er n'a pas permis de le publier en polonais. En 1837 la Société de médecine a demandé la permission de publier une revue en russe et en polonais, mais cette fois encore le ministère a écarté cette demande. C'est alors que la Société de médecine s'entendit avec l'académie médico-chirurgicale pour publier un journal commun en latin. Le premier volume des Collectanea medico-chirurgica fut imprimé en 1838, mais bientôt l'académie fut fermée et ce journal a cessé d'exister.

Etant donné qu'il devint impossible de publier dans ces conditions un périodique, le prof. Adamowicz, président de la Société de médecine, a décidé d'imprimer séparément les travaux de ses confrères en leur donnant le titre commun Nouvelles observations pratiques de quelques médecins recueillies par A. F. Adamowicz. En 1846 le premier et deuxième volume parut à Wilno, le troisième et quatrième à Varsovie en 1852 et le cinquième à Wilno en 1862. Après l'insurrection de 1863, on ne pouvait plus songer même à une telle publication.

C'est seulement après la guerre russo-japonaise, qu'on avait crée a Wilno la Société des amis des Sciences avec une section médicale, qui a décidé d'imprimer un journal Le médecin de Wilno. Le premier fascicule parut le 1-er Janvier 1913. En 1913 on a publié onze fascicules, en 1914 (jusqu'au mois de juillet) sept fascicules, mais la guerre a interrompu cette publication.

JAN PRÜFFER.

Zjawisko wabienia samców przez samice u Brudnicy nieparki
(*Lymantria dispar* L.).

La phénomène d'alléchement des mâles par les femelles chez
la *Lymantria dispar* L.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 17-XI 1923 r.

Zdolność wabienia samców przez samice u motyli jest zjawiskiem od dawna dobrze znanem, pierwszą próbę ich wyjaśnienia podjął Fabre (4), używając do doświadczeń gatunki *Saturnia pavonia* L., *S. carpini* L., *S. pyri* L. i *Gastropacha quercifolia* L. Samice tych gatunków, trzymane w pokoju, po upływie pewnego czasu wabiły duże ilości osobników samczych. Dla ♀♀ *G. quercifolia* Fabre przyjął okres 48 godzin życia imaginalnego — za czas rozwoju zdolności wabiących, przed upływem bowiem tego czasu samce nie zlatywały się do samic. Doświadczenia polegały na przenoszeniu samicy z miejsc odkrytych w pokoju, do bardziej zasłoniętych, zamykaniu samic w pudełkach, szafie, pod szklanymi kloszami; pomieszczaniu samic w otoczeniu substancji, wydających ostrą woń, jak np. naftalina, woda siarko-wodorowa i t. p. — Samce zawsze odnajdywały samice, o ile tylko ta ostatnia nie była zamykaną do szczelnych naczyń szklanych. Doświadczenia Fabra wskazywały, że czynnikiem wabiącym jest zapach. Na zasadzie jednak odnajdywania samic, trzymanych w otoczeniu substancji wonnych, oraz możliwości odszukiwania samicy na znaczne odległości (obliczane przez Fabra w kilometrach), Fabre przyjmuje możliwość oddziaływania przez samice na samce nie tylko wonią, lecz i wydzielaniem promieni, analogicznych do promieni Roëntgena. W niemieckim wydaniu prac Fabra (5) tłumacz powołuje się na prace Vaschide i Van Melle (30), jakoby potwierdzające przypuszczenia Fabra z punktu widzenia własności promieniowania zapachów.

Prócz Fabra, zjawiskiem wabienia u motyli zajmował się Forel (7), Hauser (12), Kellogg (14), Federley (6), ostatnio wreszcie Mc.Indoo (17).

Forel i Hauser przyjmowali za fakt, nie ulegający wątpliwości, wabienia samców za pomocą zapachów, wydzielanych przez samice, a za organa, odbierające wrażenia zapachowe, przyjmowano anteny, a ściślej mówiąc organa zmysłowe, umiejscowione na antennach.

Nieco odmienne rezultaty otrzymał Kellogg, eksperymentując osobniki *Bombyx mori* L. Samce pozbawione antenn, aczkolwiek z trudnością jednak odnajdywały samice i dochodziło między nimi do kopulacji. Federley (6) zaobserwował, że nie tylko żywe samice, lecz i martwe z rodzaju *Spilosoma*

wabiły samce. Mc. Indoo (17) na mocy badań morfologicznych i eksperymentalnych przeciwstawia się dotychczasowym zapatrywaniom na siedlisko narządów węchowych u owadów. Według niego narządy zmysłu powonienia znajdują się na nogach, narządach gębowych i u nasady obu par skrzydeł.

W 1921 Frisch (9) przeprowadził doświadczenia kontrolne i udowodnił, że u pszczoł narząd węchowy umieszczony jest na rożkach, a twierdzenie Mc. Indoo nie znajduje żadnego potwierdzenia.

Zjawiskami wabienia u motyli zająłem się w 1921 r. i wówczas przekonałem się, że samce *L. dispar* L. całkowicie pozbawione antenn, nie kopulują, chociaż są pomieszczane w jednym naczyniu z samicami. Zdrowe samce odczuwają obecność zdrowej samicy mniej więcej z odległości 1 m. Odcięcie wierzchołków antenn nie wywołuje trudności w odszukiwaniu samicy (20). W następnych latach 1922 i 1923 w dalszym ciągu starałem się dokładnie zapoznać z warunkami, w jakich kopulacja u *L. dispar* L. może dochodzić do skutku, co stanowi punkt wyjścia do poznania istoty zjawisk wabienia. W doświadczeniach uwzględniłem przypuszczenia Fabra o możliwości wabienia samców przez samice za pomocą promieniowania.

Warunki kopulacji.

Wobec pracy Mc. Indoo nasuwała się konieczność skontrolowania moich doświadczeń z roku 1921 (20). W celach kontrolnych brałem pod uwagę tylko samce.

A. Całkowita ekstyrpacja antenn.

Kopulacja nie następowała zgodnie z poprzednimi moimi obserwacjami. Pozorny wyjątek stanowił jeden samiec w doświadczeniu Serji C. 1 z dnia 28-III 1923 r. W dniu tym o godz. 6-ej po poł. ekstyrpowałem anteny u dwudniowego samca i pomieściłem go z ♀ wylęgłą 19-III. Do godz. 10-ej wieczorem kopulacja nie nastąpiła. Na noc parę rozłączyłem. Dnia 29-III o godz. 9-ej rano na nowo ją połączyłem; o godz. 10¹/₂ w nocy zauważyłem charakterystyczne zaniepokojenie płciowe ♂ i wnet doszło do kopulacji.

Po zabiciu ♂ przekonałem się, że lewa antena była całkowicie odcięta, a z prawej pozostało 5 nasadowych członów wraz z odgałęzieniami; na dwóch odgałęzieniach odnalazłem s. coelocónica.

Wszystkie inne doświadczenia, kilkakrotnie powtarzane, w czasie których rożki całkowicie były usuwane, zawsze dawały negatywne rezultaty.

Jeśli ekstyrpowałem anteny w czasie kopulacji, to kopulacja natychmiast została przerywana. Po upływie 1—2 godzin operowane osobniki zachowywały się tak, jak normalne — zdrowe, lecz już do śmierci nie kopulowały, chociaż ♂♂ zazwyczaj kilkakrotnie w ciągu życia mogą odbywać akt płciowy.

B. Częściowe obstrzyganie odgałęzień antenn.

Sprawozdanie z Serji D. № 8. 1 ♂ — lewa antena ekstyrpowana, prawa silnie podstrzyżona; 1 ♂ — prawa antena ekstyrpowana, a lewa silnie podstrzyżona; 2 ♂♂ z silnie podstrzyżonymi antenami; ♂♂ wszystkie jednodziowe, ♀♀ — dwie świeżo wylęgłe i jedna dwudziowa.

Początek doświadczenia 6-VI o godz. 6-ej wieczorem. Do dnia 1-VII kopulacji nie było. W celu kontroli zdrowotności ♀♀ dopuściłem o g. 3-30 zdrowego ♂. O g. 3 m. 45 świeżo dopuszczony samiec rozpoczął akt kopulacji z jedną z poprzednio umieszczonych samic.

Dnia 2-VII zdechł jeden z samców operowanych, a 4-VII o g. 12-ej zdechł ostatni. Do pozostałych samic dopuściłem zdrowe $\sigma\sigma$. Ze wszystkimi samicami, użytymi w tym doświadczeniu, zdrowe samce kopulowały w przeciągu 15—40 minut od chwili ich dopuszczenia.

Doświadczenie powtarzałem siedem razy, zawsze z takim samym wynikiem.

Silne podstrzyżenie anten polegało na odcięciu bocznych odgałęzień, na których są umieszczone sensilla styloconica, s. chaetica i s. coeloconica, a nieodcięte, nasadowe części odgałęzień posiadały nieznaczną ilość s. trichodea.

Doświadczenie Serji D. № 11. Odcięto wierzchołkowe części odgałęzień z s. styloconica i s. chaetica. Kopulacja następowała w normalnym czasie t. j. po upływie 15—50 minut.

Wszystkie doświadczenia potwierdziły wyniki z 1921 roku, a nadto pozwoliły wyciągnąć jeszcze jeden wniosek, a mianowicie, że u $\sigma\sigma$ *L. dispar* L. za narząd odbierający wrażenia oddziaływań ♀♀ należy przyjąć sensilla coeloconica, przy ewentualnym udziale s. trichodea.

W a b i e n i e.

W celu zanalizowania zjawiska wabienia u *L. dispar* L. pomieszczałem samice w różnych naczyniach—z których jedne nie tamowały rozchodzenia się ani zapachu, ani promieniowania o charakterze radioaktywnym, drugie zatrzymywały promieniowanie, a nie hamowały oddziaływań zapachowych, wreszcie trzecie—zatrzymywały zapachy, lecz przepuszczały powyżej wspomniane promienie.

Pierwsza kategoria naczyń miała wykluczać rolę wzroku $\sigma\sigma$, poszukujących ♀♀ . Podobne doświadczenia już poprzednio opisałem (20), obecnie chciałem je sprawdzić w nieco innej formie. Samice pomieszczałem w pudełkach tekturowych, drewnianych, wejście do których było zlekka uchylone lub całkowicie zamknięte. Zamiast pudełek używałem też klatki druciane, od wewnątrz wyłożone papierem. Klatki ustawiałem na podstawach o wysokości 1 cm., ażeby od dołu samce mogły się dostawać do wnętrza.

Do doświadczeń brałem samice świeżo wylęte, 1-o, 2-u, i 3-dniowe, świeżo zabite, wreszcie zabite przed kilkoma tygodniami.

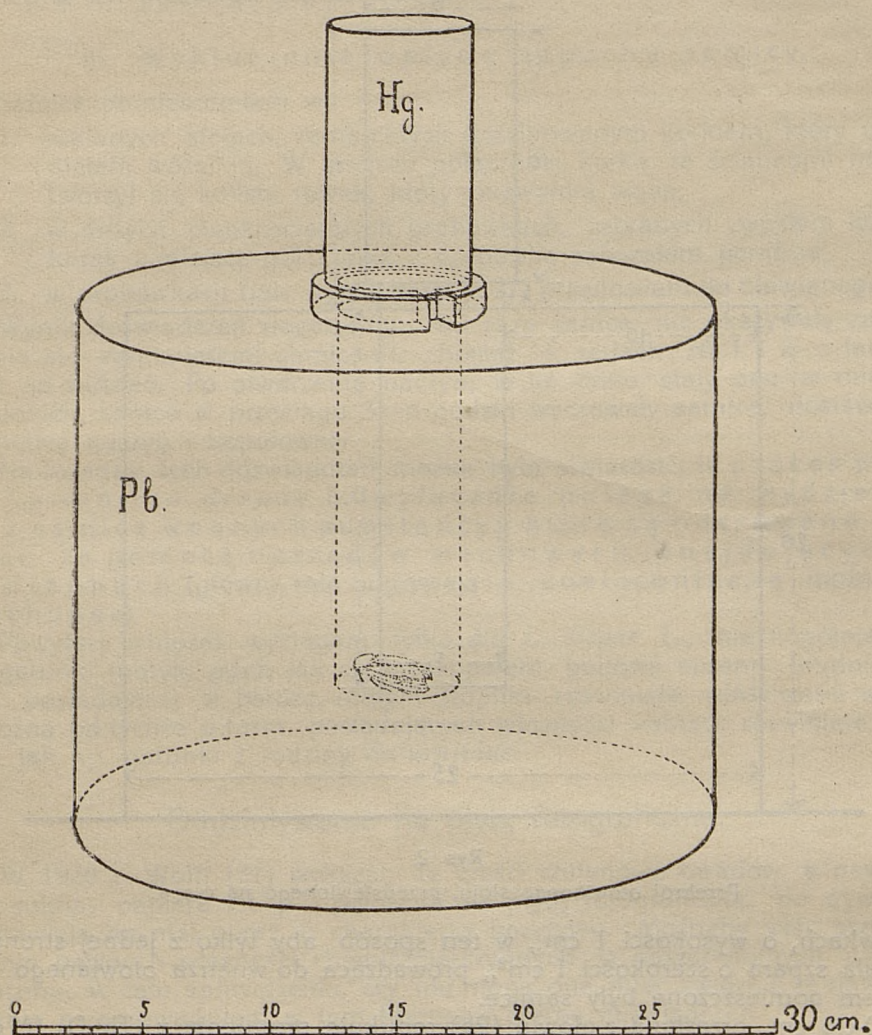
Samce różnego wieku, zaznaczone wycięciami na skrzydłach, puszczałem do dużej czterookiennej sali, zwróconej ku południowi; tam też w różnych miejscach umieszczałem samice ukryte w pudełkach lub w klatkach.

Łatwo mogłem się przekonać, że wiek samicy nie wpływa na intensywność wabienia, samce natomiast poczynają poszukiwać samic najwcześniej drugiego dnia życia imagoinalnego, kiedy to następuje okres konieczności zaspokożenia płciowego (20 str. 2).

Nie tylko jednak żywe samice ściągają samców, lecz nawet i martwe z tą tylko różnicą, że sam efekt jest znacznie słabszy. Do żywych samic, pomieszczonych w miejscu oświetlonym tylko wyjątkowo samce nie przylatywały, a do martwych przylatują naogół dość rzadko, nie tak jednak, aby zjawisko to można było tłumaczyć przypadkiem. Podobne obserwacje poprzednio zanotował Federley (6).

Ustawienie klatek, względnie pudełek ma duże znaczenie przy wyszukiwaniu samic. Samce latały po całym pokoju, jednakowoż przedkładały miejsca słoneczne, a dostawały się do tych tylko samic, które były umieszczane w miejscach naświetlonych przez promienie słoneczne. W dniu pochmurne samce nie okazywały podniecenia płciowego i zazwyczaj bez ruchu siedziały na oknie lub na ścianach pokoju.

Wytlomaczenie tego zjawiska jest dość łatwe. W naturze samce głównie latają w dnie słoneczne, a w dżdżyste i chmurne siedzą na pniach drzew, parkanach i t. p. Podobnych przykładów uzależnienia lotu innych gatunków motyli od naświetlenia znanych jest bardzo dużo, wchodziłaby tu w grę potrzeba odpowiedniej ilości światła i ciepła do spełniania wszystkich procesów życiowych. Mało prawdopodobnem wydawałoby mi się przypuszczanie, że pod wpływem ciepłych promieni słonecznych samice intensywniej wabią, gdyż na to nie mamy dowodów.



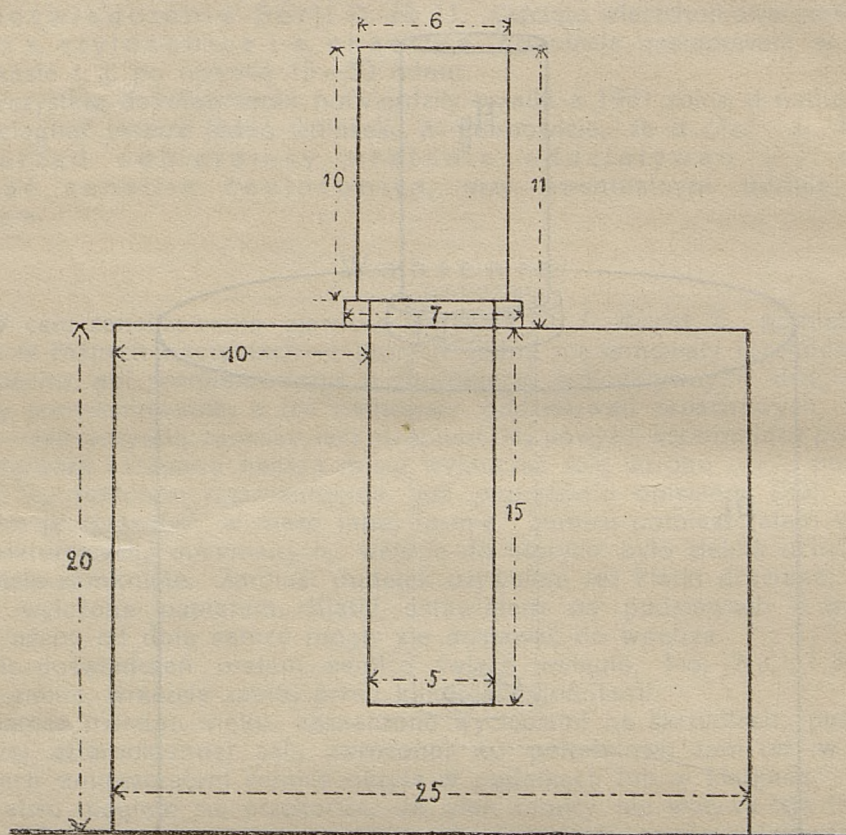
Rys. 1.

Schemat słoju ołowianego (Pb.), od góry przykrytego słupem rtęci (Hg.); z boku widać otwór, prowadzący do wnętrza, na dnie którego umieszczano ♀♀.

II. Wykluczenie oddziaływania promieni radioaktywnych.

W doświadczeniach wziąłem pod uwagę tylko promienie γ , które są niezmierznie przenikliwe i rozchodzą się na znaczne przestrzenie.

W celu wydatnego osłabienia promieni γ , samice pomieszczałem w masywnym ołowianym słoju (Rys. 1 i 2), o następujących wymiarach: grubość ścianek—10 cm., grubość dna — 5 cm.; w środku znajdował się otwór o średnicy 5 cm., a głębokości—15 cm. Od góry otwór przysłaniałem słojem z rtęcią o średnicy — 6 cm., a wysokim na — 10 cm. Słój ustawiałem na ołowianych



Rys. 2.

Przekrój ołowianego słoju, przedstawionego na rys. 1.

podstawkach, o wysokości 1 cm., w ten sposób aby tylko z jednej strony pozostawała szpara o szerokości 1 cm², prowadząca do wnętrza ołowianego słoju, w którym pomieszczone były samice.

10-cio cm. przesłona z ołowiu (Pb) redukuje promienie γ (Th D) (Meyer i Schweidler) do 0,01 pierwotnego natężenia. Przesłona z rtęci (Hg) w jeszcze większym stopniu redukuje natężenie, gdyż dla mniej przenikliwych promieni γ (Ra C) stosunek redukcyjny wyraża się $\frac{Pb}{Hg} = \frac{1,4}{1,03} 1$.

¹⁾ Na tem miejscu czuję się w miłym obowiązku złożyć podziękowanie pp. Prof. Dr. W. Dziewulskiemu i Prof. Dr. J. Patkowskiemu za łaskawie udzielone wskazówki co do własności fizycznych promieni radioaktywnych, jak i co do zasad konstrukcji przyrządu.

Doświadczenie rozbiłem na dwie serje. W pierwszej serji pozostawiałem nieprzysłonięty otwór słoja ołowianego, w drugiej — przysłaniałem go słojem z rtęcią (patrz rys. 1 i 2).

Samice pomieszczałem na dnie słoja na kartonach wysokości 4 cm. lub wprost na dnie naczynia.

W obydwu serjach wyniki były jednakowe. Samce dostawały się do samicy, o ile tylko słoj stał w słonecznym miejscu. Zachowanie się samców było takie same, jak to poprzednio opisałem (20), gdy samica była ukryta w drewnianym pudełku. Doświadczenia wielokrotnie powtarzałem, przyczem żadnych odchyśleń w ich przebiegu nie zauważyłem.

III. Wykluczanie wpływu zapachu samicy.

Samice pomieszczałem w:

1. szklanych słojach, zamkniętych doszlifowanym korkiem, który uszczelniałem wazeliną. W miejscu połączenia korka ze ściankami naczynia tworzył się kolisty rowek, który zalewałem wodą;
2. w dużych cienkościennych probówkach, zatkanych zwykłym korkiem; korek i miejsce połączenia z probówką zalewałem parafiną;
3. w probówkach (jak wyżej: patrz p. 2) i przenosiłem do ołowianego słoju.

Wynik doświadczeń negatywny. Ani razu samce nie okazywały zainteresowania się zamkniętymi samicami, chociaż w serjach № 1 i 2 z łatwością mogły je widzieć. Po otworzeniu naczyń, o ile tylko stały one w miejscach słonecznych, samce w przeciągu 3—4 godzin wyczuwały samice, dostawały się do wnętrza naczyń i kopulowały.

Na zasadzie tych doświadczeń można było stwierdzić, iż proces wabienia *Lymantria dispar* L. wyłącznie polega na wydzielaniu przez samicę wonnych substancji, które są odczuwane przez samce za pomocą narządów węchowych, znajdujących się na antenach (główną rolę odgrywają s. coeloconica, a może nawet s. trichodea).

Powyższy wniosek wyciągam tylko dla *L. dispar* L., nie uogólniając na inne gatunki motyli, gdyż, jak się przekonałem, budowa anten brudnicy nieparki, posiadającej w bardzo małym stopniu rozwinięte właściwości wabiące jest różną od tychże u form, posiadających własności wabiące rozwinięte bardzo silnie, jak np. gatunki z rodziny *Saturniidae*.

Oddziaływanie na płytę fotograficzną.

W 1920 r. Wolff (31) wykazał, że części chitynowe owadów, a nawet kawałki sukna, papieru i t. p., położone na płytę fotograficzną, po wywołaniu, pozostawiają na niej obraz o charakterze pozytywu. Możliwy więc przypuścić istnienie pewnych własności chemicznie-czynnych w poszczególnych częściach organizmu. W celu sprawdzenia, czy nie mogą one mieć związku ze zjawiskiem wabienia przeprowadziłem w tym kierunku szereg doświadczeń.

Na płycie fotograficznej „Agfa“, czułości Scheinera 13, pomieszczałem skrzydła, stroną górną i dolną, anteny, części oczu, nogi i łuski z odwłoku. Do doświadczeń użyłem równą ilość ♂♂ i ♀♀: a) świeżo wylęgłych i użytych do doświadczeń zaraz po zabiciu; b) zabitych w kilka dni po wylęgu; i c) zabitych przed kilku laty, a zakonserwowanych w stanie suchym.

Kliske wraz z częściami motyli przykrywałem czystą płytą szklaną i pomieszczałem w ramkach fotograficznych. Drugą serję zestawilem w ten sam

sposób, tylko między obiektami a płytą fotograficzną pomieszczałem odpowiedniej wielkości kawałki czarnego, nie prześwitlającego papieru lub duże szkiełka nakrywkowe, używane do preparatów mikroskopowych. Ramki wraz z preparatami zawijałem w czarny papier, wszystko wreszcie zamykałem w drewnianych pudełkach, od zewnątrz i od wewnątrz wyklejonych czarnym papierem.

Po sześciu tygodniach klisze wywołałem. Najdokładniejszy obraz pozostały ciemno zabarwione części organizmów samczych; samice pozostały ledwo widoczne ślady. Najślabsze obrazy otrzymałem od ♂♂ i ♀♀, wziętych do doświadczeń zaraz po zabiciu, najwyraźniejsze od form, trzymanyh dłuższy czas na świetle. Czarny papier stanowił całkowitą tamę oddziaływania, płyta w tych miejscach nie uległa zmianom; szkiełko nakrywkowe natomiast zupełnie nie wpływało na zmniejszenie wyrazistości obrazu. Wszystkie części organizmu jednakowo oddziaływały na płytę fotograficzną, przynajmniej różnic w tym względzie nie zauważyłem.

Na zasadzie powyższych danych można wnioskować, że zjawisko, zaobserwowane przez Wolfa, prawdopodobnie nosi charakter fosforescencji i nie stoi w żadnym stosunku do zjawisk wabienia, gdyby bowiem istniał pomiędzy niemi związek, to należałoby się spodziewać, że części ciała samiec oddziaływałyby silniej na płytę niż samców, a ma się rzecz odwrotnie.

Pewne jednak własności kwasowe posiadają części organizmów motyli. Powszechnie wiadomą jest rzeczą, że martwa protoplazma posiada słabo kwaśny charakter. W celu przekonania się, chociaż pobieżnie, o charakterze chemicznym części organizmów, użytych do doświadczeń nad wpływem na płytę fotograficzną, pomieszczałem świeżo odcięte od żywego organizmu skrzydła, nogi i anteny, pomiędzy paski papieru lakmusowego, a te ostatnie kładłem między dwa szkiełka, które po bokach silnie oblepiałem gumowanym papierem.

Przez kilka dni nie mogłem zauważyć zmiany barwy papierków lakmusowych. Dopiero po upływie 5-ciu dni u nasady jednego ze skrzydeł pozostał ślad zrózowienia niebieskiego papierka. Barwa różowa stale się zwiększała, tak, że po upływie trzech miesięcy zarysowała się w postaci ostro zaznaczonej dość dużej plamy. Powstanie plamy u nasady skrzydeł, a więc w miejscu wypływu hemolimfy wskazuje, że własności kwasowe nie są związane z częściami chitynowymi, a tylko są wywołane rozkładem protoplazmy.

Morfologia antenn u *Lymantria dispar* L.

Różki ♂♂ należą do typu pierzastego (antennae plumatae ciliatae), a ♀♀ do podwójnie grzebykowatego (antennae pectinatae); pod względem budowy zasadniczo się nie różnią od różków *Lymantria monacha* L., opisanych przez Nieden'a (19). Różnice u obu tych gatunków motyli odnoszą się do stopnia rozwoju narządów zmysłowych, umieszczonych na antenach.

Sensilla coeloconica występują w mniejszej ilości niż u *L. monacha* L. U ♂♂ *L. dispar* L. ilość ich waha się od 424—568, a rozmieszczone są one przede wszystkim w wierzchołkowych częściach odgałęzień, a tylko wyjątkowo spotkać je można w części środkowej lub podstawowej [Tab. I (XIII), fig. 1]; ułożone są nieregularnie, często grupami po 4 lub 6. Pierwszych 5—6 odgałęzień zazwyczaj nie posiada s. coeloconica.

U ♀♀ ilość waha się od 468—486, rozrzucone są na całej powierzchni antenn, często w miejscach, położonych przy samej podstawie odgałęzień. Bardziej nieregularne ułożenie tych organów u ♀♀ tłumaczy skrótciem się

odgałęzień anten przy jednoczesnym, ilościowo również licznym wykształceniu się *s. coeloconica*.

Ilość *s. coeloconica* w zasadzie nieco większa u $\sigma\sigma$ niż u ♀♀ ; wyjątkowo jednak spotkać można samce o mniejszej ilości niż u samice.

Sensilla styloconica. U $\sigma\sigma$ ilość waha się od 144 — 160. *S. styloconica* występują na końcu odgałęzień antennalnych, po jednej na każdym; u samców dość często się rozwidlają, tak, że na jednym odgałęzieniu znajdują się 2 *sensilla styloconica*. Forma rozwidleń bywa dość różna.

Najczęściej spotyka się rozwidlenia w postaci wyraźnych dwóch rozgałęzień; długość wspólnej podstawy i odgałęzień są mniej więcej równe [Tab. I (XIII), fig. 2]. Rzadziej spotyka się rozwidlenia samego wierzchołka [Tab. I (XIII), fig. 3], lub całkowite rozdzielenie się pierwotnie pojedynczego *s. styloconicum* [Tab. I (XIII), fig. 4]. Rozwidlenie występuje niesymetrycznie, to znaczy, że prawe odgałęzienie anteny może być rozwidlone i posiadać skutkiem tego dwa *s. styloconica*, a lewe odgałęzienie może mieć pojedyncze, niezmiennione *s. styloconicum*.

Najsilniej rozwijają się *s. styloconica* począwszy od odgałęzień 27-ego członu antennalnego; pierwsze odgałęzienie zawsze jest zakończone tylko przez *s. chaeticum*, a od 2 — 27, u jednych osobników mogą one się pojawiać regularnie na każdym odgałęzieniu, u innych występują tylko sporadycznie i niesymetrycznie, a na ich miejscu umieszczone są *s. chaetica*.

Rozwidlenia się *s. styloconica* obserwowałem tylko u samców, skutkiem tego ilość tych organów jest nieco większa niż u samicy.

U samicy ilość *s. styloconica* waha się od 132 — 140, — ułożenie niezawsze regularne (tak, jak u samców); u pierwszych 5-ciu parach odgałęzień anteny brak *s. styloconica*.

Sensilla chaetica dość liczne, jednakowo rozmieszczone i w równej ilości u $\sigma\sigma$ i u ♀♀ ; w zasadzie nie różnią się od tych że u *L. monacha* L.

Sensilla trichodea. U $\sigma\sigma$ bardzo silnie rozwinięte; ułożone są w sześciu rzędach; ilość jest większa niż u *L. monacha* L. U ♀♀ słabo rozwinięte i stosunkowo nieliczne.

Różnice rozwoju antennalnych narządów zmysłowych u obu płci *L. dispar* L. odnoszą się w głównej mierze do *s. trichodea*, które u $\sigma\sigma$ wybitnie silniej są rozwinięte i nieporównanie przewyższają ilością te organa u ♀♀ . *S. styloconica* i *s. chaetica* większych różnic u obu płci nie okazują.

S. coeloconica, uważane przez Nagel'a (18), Schenka (25) i Niedena (19) za organa wybitnie ilościowo odmiennie rozwinięte u $\sigma\sigma$ i u ♀♀ , tak wyraźnych różnic u *L. dispar* L. nie okazują. Wprawdzie, przeciętnie występują one w nieco większej ilości u $\sigma\sigma$ (do 568) niż u ♀♀ (do 486), to jednak spotykałem osobniki samcze o tak małej liczbie *s. coeloconica* (424), jakiej u samicy nigdy nie obserwowałem (najmniejsza liczba wynosiła u jednej ♀ — 468).

W porównaniu z *L. monacha* L. ilość *s. coeloconica* obserwowana u $\sigma\sigma$ *L. dispar* L. jest bardzo mała.

Uwagi ogólne.

Począwszy od Hausera (12) i Fabra (4), kończąc na pracach Kello-gga (14), Nagel'a (18), Schenka (25) i Nieden'a (19) zjawisko wabienia tłumaczono właściwością wydzielania przez samicę substancyj wonnych, z latwością odczuwanych przez samce. Za narządy powonienia przyjęto s. styloconica i s. coeloconica. Pierwszy typ narządów węchowych, jednakowo rozwinięty u ♂♂ i u ♀♀, uznano za narząd funkcjonujący w czasie spoczynku zwierzęcia i służący do rozróżniania zapachu pokarmu lub roślin, którymi karmi się gąsienice danego gatunku motyli. Prócz tego przypisywano mu właściwość określania i ostatecznego ustalania miejsca obecności samicy (Schenk, Nieden).

Drugi typ—s. coeloconica, ma być narządem, za pomocą którego ♂♂ odczuwają zapach ♀♀, znajdujących się nawet na znacznej odległości; s. coeloconica — funkcjonowałyby w czasie lotu.

S. chaetica posiadają charakter narządów dotykowych, rozwiniętych w jednakowym stopniu u obu płci; przy zjawiskach wabienia, roli nie odgrywają.

S. trichodea wybitnie odmiennie rozwinięte u ♂♂ i u ♀♀ Nieden uważa za narząd statyczny, a Schenk za narząd, segregujący wrażenia, odbicia się powietrza od stałych przedmiotów lub służący do rozróżniania ciśnienia powietrza, skutkiem czego, ułatwiający orientację samców w czasie szybkiego ich lotu godowego.

Według moich spostrzeżeń s. styloconica u *L. dispar* L. przy zjawiskach wabienia nie odgrywają żadnej roli, nawet jako narządy pomocnicze. Samce z lekko podstrzyżonymi antenami t. j. pozbawione wierzchołków, na których są umieszczone s. styloconica, kopulowały tylko nieznacznie później od zdrowych. Opóźnianie kopulacji zdaje się być spowodowane mechaniczną obrazą na skutek operacji. Powyższe za tem narządy u *L. dispar* L. należy uważać za organa powonienia w najogólniejszym tego słowa znaczenia.

Motyle, którym obstrzygałem anteny, odcinając rozgałęzienia, zawierające s. coeloconica zachowywały się normalnie lecz nigdy nie kopulowały, to też te organy zdają się być narządami, służącymi do odnalezienia samicy i do dokonania aktu kopulacji. Wydaje mi się jednak, że w procesach tych odgrywają rolę i s. trichodea. Badania bowiem morfologiczne, przeprowadzone przez Nieden'a wskazały, że gatunki, u których zjawisko wabienia najwybitniej się przejawia, jak u rodziny *Saturniidae* — sensilla coeloconica się nie wykształcają (*S. pavonia* L.), lub występują w bardzo zmienionej formie i nieznacznej ilości (*S. pyri* I. — 205 do 279). Narządy uważane u *Saturniidae* za s. coeloconica umieszczone są na grzbietowej stronie głównej osi anteny i budową znacznie różnią się od typowych, tak, że już Nieden, wyszczególniając je, zaopatruje znakiem zapytania. U wszystkich zaś innych gatunków motyli s. coeloconica występują na wierzchołkowych częściach rozgałęzień, a nigdzie ich nie wykryto na osi anteny.

Obok przedstawicieli z rodziny *Saturniidae* wybitne zdolności odczucia samic posiadają samce *Gastropacha quercifolia* L. Ilość s. coeloconica według

Niedena u $\sigma\sigma$ wynosi od 1377—1845, a u samic waha się od 1155—1355, różnice zatem bardzo nieznaczne. To też, nie poddając w wątpliwość funkcji węchowej tych organów oraz znaczenia ich dla kopulacji, wydaje mi się uzasadnionem doszukiwanie się innych jeszcze organów i czynników umożliwiających wyszukanie samic na większe odległości.

U *L. dispar* L., której samce odczuwają samice na nieznaczne tylko odległości, może tę funkcję spełniać s. coeloconica, najwyżej przy pewnem współdziałaniu s. trichodea, które tak wybitnie odmiennie są rozwinięte u obu płci. Wreszcie ułatwiającym czynnikiem jest t. zw. okres dążności do zaspokojenia płciowego, (20 str. 2) w czasie którego samce gwałtownie latają, szukając samic. Miejsce przepoczwarczenia samców i samic najczęściej znajduje się na jednym i tem samym drzewie, gąsienice bowiem, wylęgając się z jaj gromadnie złożonych, żerują w niewielkiej od siebie odległości, a w celu przepoczwarczenia się zwędrują na pień tegoż drzewa; samice są stosunkowo niewiele rzadsze od samców. Wszystko to razem ułatwia odnalezienie samic przez samców, uwzględniając nawet słabo rozwinięty ich zmysł odczucia płci odmiennej.

W podobny sposób nie można jednak wytłumaczyć zjawisk wabienia u *Saturniidae*, zarówno ze względu na intensywność u nich tego zjawiska, jak i na niedorozwój s. coeloconica. Oglądając anteny $\sigma\sigma$, jakiegokolwiek formy z tej rodziny n. p. *Saturnia pyri* L. lub *Agria tau* L., na pierwszy rzut oka uderza rozwój i ułożenie s. trichodea.

Wybitnie silnie rozwinięte te narządy zmysłowe układają się na odgałęzieniach antennalnych na jedną i drugą stronę, a wierzchołkami łączą się z temi sąsiednich odgałęzień. Całość robi wrażenie anteny odbiorczej telegrafu bez drutu.

S. trichodea u $\sigma\sigma$ *Saturniidae* są krótkie i nieliczne. Podobne różnice ilości i budowy s. trichodea spotykamy i u *G. quercifolia*. Powstrzymuję się narazie od jakichkolwiek przypuszczeń, któreby tłumaczyły proces wabienia u *Saturniidae*, zwracam tylko uwagę na możliwość wydatnego współdziałania w tych procesach s. trichodea.

Przyjmując za punkt wyjścia podniecie zapachową, nie potrzebujemy doszukiwać się jedynie recepcji wrażeń przez swoiste organa węchowe. Niejednokrotnie bowiem określona podniecia jest odczuwana i przez organa pierwotnie służące do odbierania innych wrażeń. Konsekwencją takiego stanowiska byłoby rozgraniczenie u motyli właściwych podnieci zapachowych, oddziałujących jedynie na swoiste organa węchowe, oraz podnieci o podłożu zapachowem, ale oddziałujących na organa o pierwotnie odmienniej funkcji, któreby i teraz nie odczuwały rzeczywistego zapachu, lecz odbierałyby wrażenia innych kategorii, w rezultacie wskazujących drogę ku samicy.

Na zakończenie zaznaczę, że badania Mc. Indoo, które miałyby wskazać umiejscowienie narządów węchowych u owadów u nasady skrzydeł, na nogach i na głaszczkach nie zostały potwierdzone przez Frisch'a (9) dla pszczoł, a moje obserwacje utwierdziły mnie w przekonaniu, że jeśli za pomocą odnoży motyle mogą rozróżniać jakości płynów im podawanych jak to wykazał Dwigst E. Münnich (2), lub nawet może zwykłych zapachów, to jednak proces wyszukiwania samic u *L. dispar* L. odbywa się wyłącznie za pomocą narządów zmysłowych, znajdujących się na antenach.

Kwestjonowanie zaś przez Indoo metody ekstirpacyjnej, zostało należyście odparte przez Frisch'a, a w ciągu swoich doświadczeń nigdy nie zauważyłem, aby obcięcie anten wybitnie osłabiało operowane osobniki.

OBJAŚNIENIE TABLICY I (XIII).

Fig. 1. Wierzchołkowa część anteny ♂ *L. dispar* L.

(Widoczne s. *styloconica* na końcu każdego odgałęzienia antennalnego, obok szczeciowatych s. *chaetica* i s. *coeloconica* — w postaci jamek, otoczonych włoskami, nieregularnie rozrzucone przeważnie w wierzchołkowych częściach odgałęzień; s. *trichodea* — w postaci włosków są ułożone na całej długości odgałęzień anteny).

Fig. 2, 3 i 4. Końcowe części odgałęzień antennalnych z trzema typami rozwidleń s. *styloconical*; (na fig. 2 i 3 — s. *chaetica* w połowie odcięte; na fig. 2 i 4 widoczne są s. *coeloconica*).

Fotografie wykonałem aparatem mikrofotograficznym systemu „Edingera” przy wyciążu miecha — 45 cm. Okulary i obiektywy „Zeissa”. Fig. 1 — ok. 2, obj. A; fig. 2, 3 i 4 — ok. 4, obj. A.

Rysunki w tekście wykonała p. E. Kowalska, rysownicza Zakładu Zoologii U. S. B.

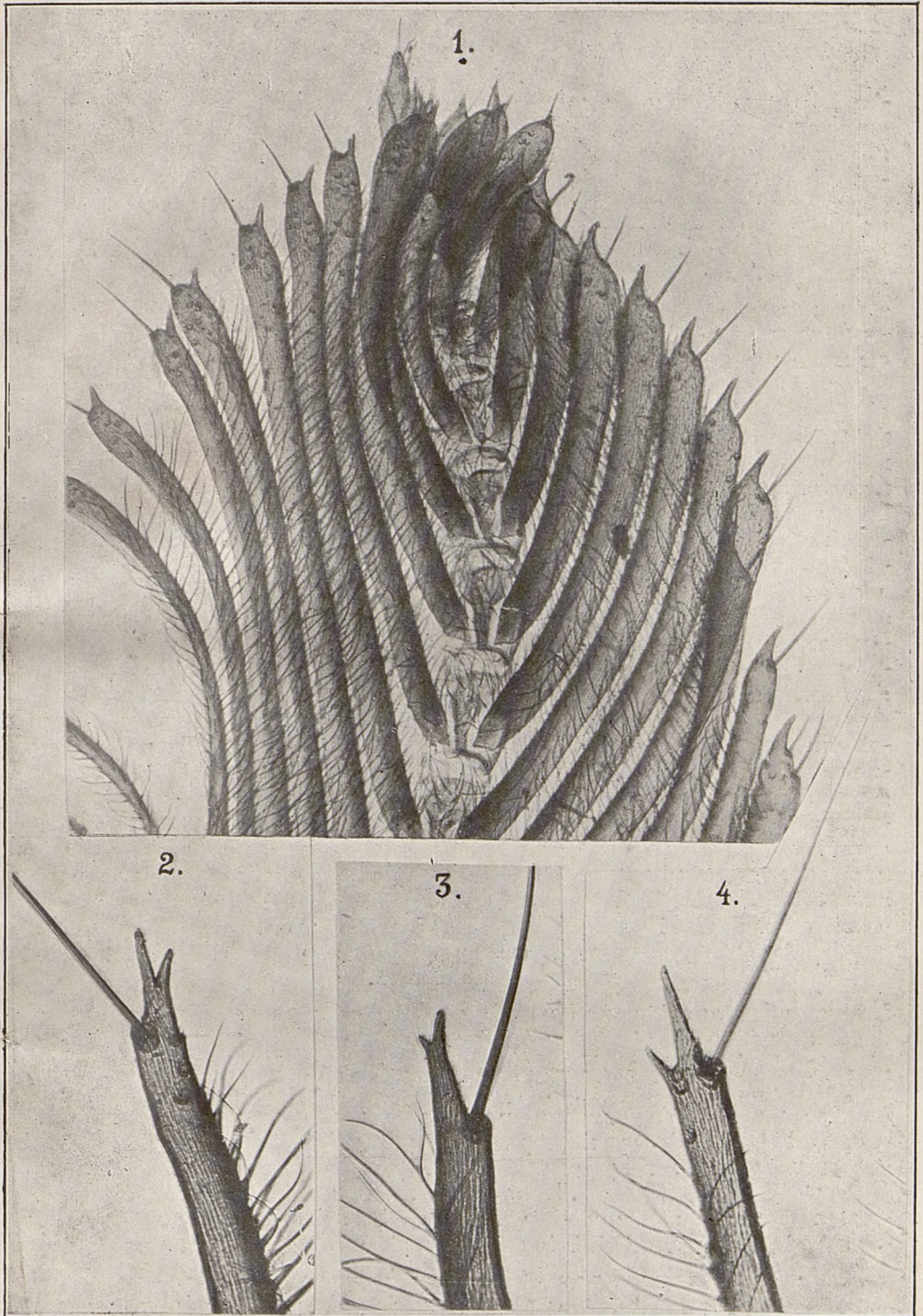
WYKAZ UWZGLĘDNIONEJ LITERATURY.

Gwiazdką * oznaczam prace, które znam tylko z referatów.

1. Demol R. — Die Sinnesorgane der Arthropoden ihr Bau und ihr Funktion. Braunschweig. 1917.
2. Dywight I E, Münnich. — The chemical sensitivity of the tarsi of the red Admiral butterfly, *Pyraus atalanta* Linn. The Journal of Exper. Zool. Vol. 35. Philadelphia 1922.
3. Escherich K. — Insekten. Handwörterb. d. Natur-Wiss. Bd. 5. Jena 1914.
4. Fabre J. — Souvenirs Entomologiques. Paris 1900.
5. — Bilder aus der Insektenwelt Stuttgart.
6. Federley H. — Über das Vermögen der Schmetterlingsweibchen ihre Männchen anzulocken. Meddel. af Societas pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors. 1917.
7. Forel A. — Das Sinnesleben der Insekten. München 1910.
8. Friesch K. — Über den Geruchsinne der Biene. Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. Bd. 37. Jena 1919.
9. Friesch K. — Über den Sitz des Geruchsinnes bei Insekten. Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. Bd. 3². Jena 1921.
10. Freiling H. — Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge... Zeitsch. f. Wiss. Zool. Bd. 92. Leipzig. 1909.
11. Graber V. — Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Tieren. Biol. Zentr. 1885.
12. Hauser G. — Physiologische und histologische Untersuchungen über das Geruchsorgan der Insekten. Zeitsch. f. Wiss. Zool. Bd. 34. Leipzig 1880.
13. Hesse R. — Sinnesorgane. Handwörterb. d. Natur-Wiss. Bd. 9. Jena 1913.
- *14. Kellogg W. L. — Some Silkworm moth reflexes. Biol. Bull. Vol. 12. 1907.
- *15. Kraepelin K. — Über die Geruchsorgane der Gliedertiere. Osterp. Realschule. Hamburg 1883.
16. Leydig F. — Die Hautsinnesorgane der Arthropoden. Zool. Anz. Jhg. IX. Leipzig. 1886.
- *17. McIndoo N. — The olfactory organs of Lepidoptera. Journ. Morphol. Vol. 29. 1918.
18. Nagel W. — Vergleichend physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn. Bibliotheca Zoologica. H. 18. Stuttgart.
19. Nieden F. — Der Sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren. Zeitschr. f. Wiss. Insektenbiol. Bd. III Husum 1907.
20. Prüffer J. — Observations et expériences sur les phénomènes de la vie sexuelle de *Lymantria dispar* L. Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences et d. Lettres. Cracovie 1923.
21. Rebel H. — Fr. Berges Schmetterlingsbuch. Stuttgart 1910.
22. Rath O. — Über die Hautsinnesorgane der Insekten. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. 46. Leipzig 1888.
23. Röhrer Z. — Beiträge zur Kenntnis der Sinnesorgane der Insekten Zool. Jahr. Abt. f. Anat. Bd. 22. Jena 1906.
24. Meyer-Schweidler — Radioaktivität. 1916.
25. Schenk O. — Die antennalen Hautsinnesorgane einiger Lepidopteren und Hymenopteren. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 17. Jena 1903.
26. Schröder Chr. — Handbuch der Entomologie. Jena 1921.

TABLICA I. (XIII).

Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. I.



27. Sharp D. — Nasiekomyja. Tł. N. Kuznietcow. Pietierburg 1910.
28. Spuler A. — Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart.
29. Standfuss M. — Żółń baboczek. Tł. Szewyrewa. Pietierburg.
30. Vaschiede et Van Melle — Une nouvelle hypothèse sur la nature des conditions physiques de l'odorat. C. R. V. CXXIX, Paris 1899.
31. Wolf G. — Physikalisch — biologische Beobachtungen an Schmetterlingsflügeln, Vogelfedern und anderen organischen Gebilden; Biol. Zentr. Bd. 40. Leipzig 1920.
32. Reuter O. M. — Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insecten. Berlin 1913.

Résumé.

L'auteur présente les résultats de ses recherches sur le phénomène d'allèchement des sexes chez la *Lymantria dispar* L.

En appliquant la méthode d'extirpation des antennes entières ou des leurs parties, on peut voir que les organes qui permettent au mâle de trouver la femelle chez la *Lymantria dispar* sont les sensilla coeloconica ou bien sensilla trichodea. La secousse nerveuse causée par l'opération n'est pas très grande et ce n'est pas elle qui rend impossible l'accouplement comme le suppose Mc. Indoo: au contraire les papillons opérés sont tout à fait normaux sous ce rapport. Les mêmes résultats obtint Frisch en opérant l'*Apis mellifica*.

L'allèchement a lieu grâce aux substances aromatiques, secretées par les femelles et ressenties par les mâles. Le rayonnement de caractère radio-actif (rayons γ) ne joue ici aucun rôle, car les femelles placées dans un cylindre en plomb (Pb) (tabl. 1 et 2 au texte) qui réduit ces rayons jusqu'à 0,01 et couvert d'une colonne de mercure (Hg), alléchaient les mâles d'une manière non moins intense que les femelles en l'air libre. Cependant les femelles fermées dans des vases hermétiques en verre n'attiraient point les mâles. Les femelles mortes peuvent également allécher les mâles, mais le phénomène se manifeste au degré plus faible.

Le phénomène de l'influence des parties chitineuses des insectes sur la plaque photographique observé par Wolff, ne joue aucun rôle dans l'allèchement des mâles parce que les organes fencés des mâles ressortent le plus distinctement sur la plaque.

Enfin l'auteur donne une description morphologique des organes antennaux chez la *Lymantria dispar* L., en décrivant la dislocation des sensilla coeloconica [Tabl. I (XIII), fig. 1] et la bifurcation anormale des sensilla styloconica [Tabl. I (XII), fig. 2, 3 et 4].

Les organes antennaux des *Saturniidae* sont différents et on pourrait supposer que l'allèchement des sexes a lieu ici d'une autre manière que chez la *Lymantria dispar* L.

De l'Institut Zoologique de l'Université de Wilno.

BRONISŁAW RYDZEWSKI.

Wapień muszlowy nad Kamienną.

Le Muschelkalk le long de la rivière Kamienna.

Komunikat zgłoszony na posiedzeniu dnia 29-V-1923 r.

Studja nad wapieniem muszlowym prowadziłem z polecenia i z zasiłku Państwowego Instytutu Geologicznego. Zapoczątkowane one zostały w związku z badaniami w terenach rudonośnych północno-wschodniego zbocza gór Świętokrzyskich. Jak wiadomo, wśród piaskowcowych utworów dolnego i górnego triasu przewija się niezbyt gruba warstwa wapienia muszlowego, tworząc doskonały pas demarkacyjny między pstrym piaskowcem i kajprem. Dokładne prześledzenie przebiegu wapienia muszlowego pozwalało wykreślić dokładną także dolną granicę górnego triasu, tak ważnego dzięki rudom żelaznym dla naszego przemysłu żelaznego. Należy przytem dodać, że nie zawsze można było polegać na dawnej literaturze, gdyż z jednej strony dość liczne odkrywki „wapienia muszlowego” okazały się w miarę badań odkrywkami systemu dewońskiego, z drugiej — zdanie o łatwości odróżnienia piaskowców dolnotriasowych od górnotriasowych, na podstawie cech petrograficznych, nie jest tak bardzo słuszne.

Pierwotny plan pracy mojej o wapieniu muszlowym nad Kamienną uległ znacznej redukcji, a druk jej opóźnieniu. Zamiast projektowanego monograficznego studjum nad tym tematem ograniczam się do podania moich obserwacji w polu, a więc przebiegu pasma wapienia muszlowego i jego tektoniki. Przyczyna tego leży w objęciu nowego stanowiska w Uniwersytecie Wileńskim i związanych z tem zajęć organizacyjnych nad powierzonym mi Zakładem Geologicznym. Brak zupełny literatury naukowej zwłaszcza paleontologicznej pracę utrudniał, a opracowanie materiału paleontologicznego uniemożliwił.

Wreszcie nowa praca w nowym środowisku geologicznym nasuwała tematy bliższe, któremi zając się należało, już chociażby ze względów dydaktycznych.

I. Materiał zaobserwowany.

Przegląd wychodni wapienia muszlowego rozpoczynam z południa, a mianowicie od potoku Gromadzickiego, uchodzącego do Kamienny pod Ostrowcem. Przy Jarugach wpada do niego dopływ, który nazywać będę od wsi Kosowice potokiem Kosowickim. W górnej części potoku Kosowickiego, aż do ujścia do niego dopływu ze wsi Momina, odsłaniają się jedynie zlepieniec oraz szare i białe piaskowce kajpru. Poczynając od tego miejsca w dół po Jarugi widzimy w prawym zboczu doliny czerwone piaskowce i czerwone ily pstręgo piaskowca.

Nie dochodząc do Jarug, w połowie drogi między Jarugami i Broniszowicami przekraczają one potok i występują także w lewym zboczu, podścielając wapień muszlowy.

Wyraźniej odsłaniają się zlepieńce i piaskowce czerwone wraz z czerwonymi iłami w dolinie potoku, biegnącego od Stryczowic do Jarug. Jest to pod względem krajobrazowym jedna z najpiękniejszych dolin w obrębie pstręgo piaskowca. Jak wspomniałem wyżej, po lewej stronie potoku Kosowickiego, w zboczach jego dolinki, na pstrym piaskowcu leży wapień muszlowy. Pierwsze jego odkrywki od północy spotykamy nieco na południe od ujścia potoku z Mominy. Bardziej wyraźne odsłonięcie znajduje się w parowie, idącym od wsi Broniszowice. Wapień muszlowy przykryty jest tu iłami i jasnymi piaskowcami kajpru. Nieco dalej na południe rozkopano wielki kamieniołom w wapieniu muszlowym, pozwalający na zarejestrowanie dokładnego przekroju. Są tu stosunki następujące:

1. Czerwony piaskowiec.
2. Jasno-żółty piaskowiec.
3. Wapień krynoidowy popielaty, ku powierzchni jasno-kawowy 2 m.
4. Wapień dolomityczny o powierzchni falistej 4.20 m.
5. Wapień popielaty z ziarnami glaukonitu 2 m.
6. Wapień muszulkowy, krystaliczny z *Pecten discites*, *Gervilleia* etc.

Wapienie dochodzą do szczytu wzgórza, dalej na wschód giną pod loessem. Pierwsze dwie warstwy należą do pstręgo piaskowca, następne do wapienia muszlowego. Wapienie leżą zgodnie na piaskowcach. Bieg wapieni N305 W, upad 14° na NO.

W najbliższej okolicy Jarug wapień muszlowy odsłania się w widłach, utworzonych przez zlanie się potoku Kosowickiego z Gromadzickim. Z prawej strony potoku Gromadzickiego w wysokim wzgórzu wapień muszlowy był już cytowany (3) w literaturze. Następstwo warstw jest tu trudne do odczytania wobec potężnych zsuwów, jakimi pokryte jest zbocze. Można jednak stwierdzić u spodu wapienie krynoidowe, identyczne z wapieniami krynoidowymi w dolinie Kosowickiej. Szczyt wzgórza zaś budują warstwy wapienia terebratulowego z *Terebratula vulgaris*. Bieg warstw N295 W, upad 15° na NO.

Wszystkie te odkrywki leżą w jednym pasmie wapienia muszlowego, wyłaniając się na południu Kosowic z pod piaskowców, zlepieńców i łów kajpru. W dolinie Gromadzickiej, na północ od Jarug, wapienia muszlowego nie spotykamy. Wypełniona jest ona utworami górnego triasu. To samo dzieje się w najbliższej okolicy Kosowic.

Następnym punktem, gdzie odsłaniają się starsze utwory triasowe, są okolice wsi kościelnej Mnichów, vel Mników.

Przez Mnichów płynie z zachodu na wschód potok w kierunku do Jędrzejowic. Na południe od kościoła, po prawej stronie potoku, leży prawidłowe, izolowane wzgórze, posiadające cechy dawnego obronnego zamczyska. Jest to, tak zwana, Góra Zamkowa. W zachodniej jej części, przytykającej do domów wsi, odsłonięte są grube zlepieńce, złożone z głazów wapieni i kwarcytów dewońskich, zlepionych czerwonym żelazistym lepiszczem. Upad na SW. Podobne zlepieńce, tylko nieco drobnoziarnistsze, widać na zachód od Góry Zamkowej w drodze a także z drugiej strony potoku, w parowie przy dawnym dworze. Dalej na zachodzie w dolinie Mnichowskiej wszędzie występują czerwone zlepieńce i piaskowce oraz czerwone ily. Takie same utwory można stwierdzić również w północnym zboczu doliny. W jednym miejscu tego zbocza obserwujemy następujący profil:

U spodu leżą ławice piaskowca wśród czerwonych ilów. Ławice te posiadają rozmaitą grubość, od paru centymetrów do 40 cm., ku górze przechodzą one w jasne, szare piaskowce. Bieg warstw N 316 W, upad 16° na SW.

Inaczej zbudowana jest wschodnia część Góry Zamkowej. Na tej samej wysokości, co zlepierce w części zachodniej, występują tutaj typowe jasnoszare piaskowce kajprowe. Takie same piaskowce masowo występują dalej na wschodzie i południowym wschodzie, za łąką, gdzie też na wzgórzach założone zostały w nich szybiki do eksploatacji rud ilastych. Wiek kajprowy tych piaskowców i ich niewątpliwy związek z rudami ilastymi nie ulegają żadnej kwestji. Powstaje natomiast pytanie odnośnie wieku zlepierców i piaskowców czerwonych w zachodniej części Góry Zamkowej i terenów przyległych. Stwierdzić trzeba, że są one zupełnie identyczne ze zlepiercami i piaskowcami doliny Stryczowskiej oraz doliny Kosowskiej, podścielającymi wapien muszlowy. Nie waham się przeto zaliczyć je do pstręgo piaskowca. Prowadzi to do wniosku, że w Mnichowie nie mamy między pstrym piaskowcem i kajprem charakterystycznego między niemi w tym terenie pasma wapienia muszlowego. Skały kajprowe na tej samej wysokości bezpośrednio przylegają do pstręgo piaskowca. Istnieje tu uskoki, przecinający Mnichów z północy ku południowi. Dalszy przebieg jego będziemy mogli stwierdzić dalej na północy w parowie Bukowia.

Parów Chocimów — Bukowie. Odkrytki wapienia muszlowego spotykamy dopiero w głęboko wciętych parowach Chocimowa i Bukowia. Profil utworów triasowych w parowie Bukowskim podał już Zejszner, a w ostatnich czasach p. Petraschek skonstruował przekrój tektoniczny (1). Profil Zejszniera cytuję za prof. Siemiradzkim (2).

A. Pstry piaskowiec.

1. Czerwony piaskowiec.
2. Czerwony il.
3. Czerwono-biały piaskowiec.
4. Czerwony il.
5. Żółta glina.
6. Czerwony il.
7. Wapień.
8. Ruda żelazna (limonit).
9. Biały piaskowiec.
10. Czerwony il.
11. Szary piaskowiec.
12. Czerwony il.

B. Wapień muszlowy.

13. Wapień muszlowy.

C. Kajper.

14. Brunatny piaskowiec.
15. Oliwkowo szara glina.
16. Czerwony il
17. Czerwony piaskowiec.
18. Czerwony il.
19. Czerwony piaskowiec.
20. Szary wapień.
21. Szara glina.
22. Czerwony il z węglem.
23. Biały piaskowiec Szydłowiecki.

Profil Zejsznera przeszedłem bardzo szczegółowo. Następstwo warstw z południa ku północy jest zaznaczone naogół dobrze, z pewnemi małemi opuszczeniami. Natomiast klasyfikacja warstw nie jest dokładna. Wydaje mi się, że Zejszner był zasugerowany normalnem naogół ułożeniem warstw triasowych nad Kamienną i nie zauważył, że w parowie Bukowskim pokłady triasowe są poważnie zaburzone. W profilu swym cytuje on trzy razy wapień (warstwy 7, 13, 20), zaliczając go raz do pstrego piaskowca, drugi raz do wapienia muszlowego, trzeci—do kajpru. W rzeczywistości wszystkie one należą do wapienia muszlowego. Niezrozumiałym jest dla mnie zwłaszcza fakt zaliczenia do kajpru warstwy 20. Jest to przecież najładniejsza odkrywka wapienia muszlowego w parowie, w wysokiem zboczu, z doskonale zachowaną fauną. Dodam, że leży ona w tem miejscu, gdzie do głównego parowu Bukowskiego uchodzi boczny parów, rozpoczynający się daleko na południowym wschodzie od drogi z Bukowia do Chmielowa.

Dokładny profil warstw jest tu następujący:

1. Piaskowiec żółtawo - szary pstrego piaskowca (niezaznaczony przez Zejsznera).

2. Wapień krynoidowy, silnie strzaskany prostopadle do uwarstwienia 7 m.

3. Wapień o powierzchni falistej, szary z wkładkami wapienia krystalicznego 8,30 m.

4. Warstwa terebratulowa z *Terebratula vulgaris* 0.30 m.

5. Warstwa wapienia z *Pecten discites*, *Gervilleia*, *Pecten Albertii* etc. 1. 60 m.

6. Wapień o powierzchni falistej z *Pecten laevigatus*, 2 m.

Bieg warstw N320 W, upad 30° na NO.

Powstaje pytanie o wieku warstw 21, 22, 23, tudzież warstw 14, 15, 16, 17, 18, 19. Pierwszy kompleks należy niewątpliwie do kajpru. Wynika to zarówno na mocy ich cech petrograficznych, jak i z położenia w stosunku do wapienia muszlowego. Przykrywają one mianowicie wapień muszlowy, a następstwo ich od dołu ku górze jest takie:

1. Wapień muszlowy.

2. Żółte i białe piaskowce.

3. Piaskowce i łupki ilaste czarno-popielate (węgiel).

4. Warstewka piaskowca.

5. Szare i żółte łupki ilaste, a wśród nich warstewka rudy ilastej.

Warstwy te stoją prawie pionowo (80°).

Pozostałe warstwy od 14 do 19 słusznie zaliczone zostały przez p. Petrascheka do pstrego piaskowca. Stwierdzić przytem należy, że kiedy szare i czerwone piaskowce, podścielające wapień muszlowy (w. 20), upadają na NO, to warstwy zbliżone do 13-ej mają upad na SW. Wapień muszlowy Zejsznera (w. 13), przedstawiający szary wapień, odpowiadający dolnej części poprzedniego profilu, ma bieg ten sam, lecz upad 30° na SW. Stwierdzamy tu zatem za Petraschekiem wyraźne siodło z jądrem z pstrego piaskowca.

Wreszcie parę słów należy poświęcić pozostałym warstwom profilu Zejsznera. Przedewszystkiem interesującemi są warstwy 7 i 8. Pierwsza to szary wapień z małżami (występuje przy ostatnich domach wsi Oczkowice nad parowem), druga według Zejsznera jest limonitem. Zestawienie tej rudy ze skałami innych odkrywek wapienia muszlowego dowodzi niezbicie, że nie jest ona niczem innem, jak silnie żelazistym wapieniem, tak pospolitym w dolnej partji wapienia muszlowego naszego terenu. Za tą „rudą“ leży twardy średnioziarnisty piaskowiec jasno-szary (w. 9) o upadzie 20° na SW. Dalej następują czerwone iły, przegrodzone warstwą szarego piaskowca. Zdanie Zejsznera należy

odwrócić. Warstwy 9, 10, 11 leżą nie na wapieniu (w. 7 i 8), lecz podścielają ten wapień. Ponieważ jest to wapień muszlowy należą, one do pstręgo piaskowca, co wynika zresztą z ich cech petrograficznych. Wtłoczenie zaś między dwie warstwy wapienia muszlowego, o tym samym upadzie, kompleksu pstręgo piaskowca trzeba tłumaczyć obecnością uskoku, jakie są w naszym terenie ogromnie pospolite. Muszę też nawiasem zaznaczyć, że ta ostatnia odkrywka wapienia nie była znana p. Petraschekowi, gdyż nie zaznaczył jej w swym przekroju.

Zejsznerowskie warstwy 1—6, zaliczone przez niego do pstręgo piaskowca, spoczywają na wapieniu muszlowym. Z położenia należałoby je zatem zaliczyć do kajpru. Zdanie to popierałyby także brunatne piaskowce tej serii z drobnymi wkładkami czerwonych iłów (małe soczewki). Takie same piaskowce w Nietulisku fabrycznem leżą na wapieniu muszlowym i związane są z charakterystycznymi piaskowcami kajpru z żelazistą czarną polewą. Z całą pewnością jednak tego twierdzić nie mogę i sędzę, że odpowiedź na to będzie możliwa po przeprowadzeniu dokładnych badań nad pstrym piaskowcem okolic najbliższych.

Omówienie panujących tu stosunków tektonicznych odsuwam do części ogólnej pracy. Na razie stwierdzam, że ułożenie warstw triasowych w parowie Bukowia nie jest tak proste, jak myślał Zejszner. Przeciwnie uległy one tutaj poważnym dyzlokacjom, co wywołało powtarzanie się wychodni poszczególnych pięter. Świadczy o tem także potężny uskok, na północ od ostatniej odkrywki (20 w.) wapienia muszlowego, który pionowo prawie postawił tak spokojne zazwyczaj warstwy kajpru. Dyzlokacja Bukowska jest niewątpliwie dalszym ciągiem dyzlokacji, zanotowanej przez nas poprzednio w Mnichowie.

Parów Prawęcina. Parowem Prawęcińskim nazywam długi parów, o kierunku SN, biegnący od Nosowa do doliny Świśliny i uchodzący do ostatniej przy wsi Doły Opacie. Zanim jednak przejdę do opisu występujących w nim odsłoneń wapienia muszlowego, muszę wspomnieć o małej odkrywce tego piętra triasu w dnie czwartego od dołu większego rozgałęzienia parowu, zaczynającego się koło Prawęcina i uchodzącego do doliny Kamienny pod Kunowem.

W parowie Prawęcińskim pierwsze od południa odkrywki wapienia muszlowego spotykamy koło (nieco na północ) folwarku Małe Jodło. Bardziej na południu zarówno w dolinie głównej, jak i południowem jej rozgałęzieniu występują żółtawe i czerwone piaskowce pstręgo piaskowca. Dalej ku północy za Małym Jodłem znajdujemy wapień muszlowy w lewym zboczu doliny powyżej młyna. U spodu leży wapień krynoidowy, na nim wapień falisty, nad tym biały wapień gruboziarnisty z *Pecten discites*. Bieg warstw N 350 W, upad 10° na W. Nieco wyżej w zboczu mamy wapień muszlowy w drodze, idącej do zachodniego końca wsi Prawęcina, aż do szczytu. Na szczycie odczyt daje: bieg warstw N 300 W, upad 25° na SW. Poniżej młyna na twardym jasnoszarym piaskowcu, o upadzie 18° na W, leży zgodnie wapień muszlowy. Ostatnia odkrywka wapienia muszlowego w dolinie Prawęcińskiej znajduje się w prawym bocznym parowie, rozpoczynającym się przy drodze Doły-Kunów, a uchodzącym do doliny Prawęcińskiej nieco niżej miejsca, gdzie dolina ta zmienia kierunek N-S na NW. Pod wapieniem leżą jasne szare piaskowce. Wreszcie widoczny jest wapień muszlowy przy ujściu doliny Prawęcińskiej do doliny Świśliny, w lewym zboczu powyżej terasy.

Dochodzimy do doliny Świśliny, gdzie wapień muszlowy, rozwinięty jest najpełniej i gdzie liczne naturalne i sztuczne odkrywki pozwalają na dokładne poznanie stosunków stratygraficznych. Występowanie jego tutaj zaznacza na swej mapce p. Petraschek. (1).

Prawy brzeg Świśliny.—Fabryka Doły. Przy fabryce w Dołach znajdują się duże kamieniołomy piaskowców. Zostały one silnie rozszerzone podczas wojny przez władze austriackie. Eksploatowano wówczas w nich wielkie bryły na toczaki do szlifowania pocisków. Są to jasne, szare lub żółtawe piaskowce, należące do pstrego piaskowca. — W wysokiej pionowej ścianie widać następujący przekrój od góry ku dołowi:

A. Wapień muszlowy 6—8 m.

1. Wapienie margliste jasno-kawowe, rozpadające się na płaskie tafelki ze źle zachowanymi małżami, silnie zwietrzałe.

2. Jasnoszary wapień.

3. Wapień krynoidowy.

B. Pstry piaskowiec.

4. Ława żółtego piaskowca 1,50 m.

5. Warstewka zlepieńca 0,05 m.

6. Piaskowiec kruchy, łatwo rozpadający się, jasny, żółtawy, z drobnymi konkrecjami wapiennymi 1 m.

7. Warstwa żółtego ilastego piaskowca 0,30 m.

8. Biały piasek kwarcowy 0,50 m.

9. Piaskowce w ławicach, przedzielonych warstewkami ilów, silnie strąskane 2,60 m.

10. Warstwa piaskowca żółtawego 2,60 m.

11. Ławice piaskowców, oddzielone jedna od drugiej parocentymetrowymi warstewkami pstrych ilów 1 m.

12. Warstwa pstrych (czerwonych i popielatych) ilów 0,15 m.

13. Jasny, żółtawy piaskowiec, wystający 4 m. z głębi. Jest to piaskowiec eksploatowany na toczaki. Bieg warstwy N 330 W, upad 10° na NO.

W profilu tym widoczne są dwa małe uskoki, podnoszące część środkową na 2 m. Przekrój ten posiada z tego względu duże znaczenie, że doskonale tu widać całą serję, podścielającą wapień muszlowy, złożoną przeważnie ze skał dosyć sypkich. W innych odsłonięciach obszaru nad Kamienną zazwyczaj można skonstatować jedynie obecność pod wapieniem muszlowym piaskowca.

W prawem zboczu doliny Świśliny poniżej Dołów odsłania się wapień muszlowy w szeregu parowów i wcięć bocznych. Wszędzie, gdzie spąg jest widoczny, składa się on z jasno-szarych, nieco żółtawych o dość grubym ziarnie piaskowców. Dolna partja wapienia muszlowego zbudowana jest z wapieni brudnych żółtawych, marglistych lub krynoidowych. W miarę posuwania się ku wschodowi, grubość wapienia się zwiększa, zjawiają się wyższe jego ogniwa. Droga z Wielkiego Nietuliska do Nietuliska Fabrycznego biegnie w obrębie wapienia muszlowego.

Kamieniołom przy fabryce w Dołach leży u ujścia długiego parowu, biegnącego ze wschodu na zachód. Wapień muszlowy, opisany w tym kamieniołomie, występuje także w dolnej części parowu. Przykrywa go loess. Dno parowu podnosi się w górę dosyć szybko, wapień wkrótce ginie, i parów staje się całkowicie wypełnionym przez loess. Kierując się stąd na wschód, mijamy wyżynę loessową i wkraczamy do silnie rozgałęzionego parowozu, otwierającego się do doliny Kamienny we wsi Małe Nietulisko. Dolna część tego parowu zajęta jest przez typowe białe piaskowce górnotriasowe. W środkowej części parowu, znacznie wyżej od piaskowców kajprowych, występuje wapień muszlowy w postaci małego progu. Podścielają go jasne twarde piaskowce. Jest to żółty silnie żelazisty wapień, mocno strąskany, upadający 20° na SW. Wzgórze za tym parowem (zbocze parowu) zbudowane jest z takich samych wapieni żelazistych. Bieg warstw N-S, upad 44° na W. Dalej ku zachodowi w parowie od-

ślaniają się ciemno-szare i żółtawo-czerwone ily kajpru. W północnem ramieniu parowu stwierdzić można pełniej rozwinięte utwory środkowego triasu. — Zanotowałem tu następujący profil od dołu ku górze:

1. Wapień krynoidowy szaro-żółty.
2. Wapień żółty, porowaty (pianisty) silnie żelazisty.
3. Wapień zbity kawowy.
4. Szary zbity wapień ze skamielinami.
5. Brudny zielonkawo-szary wapień krystaliczny.

Pozostałe parowy, uchodzące do doliny Kamienny między ujściem Świśliny a Kunowem, wcięły się albo w loessie, albo w typowych piaskowcach Kunowskich.

Lewy brzeg Świśliny. W parowach wprost fabryki w Dołach eksploatowane są jasno-szare, nieco żółtawe piaskowce pstrego piaskowca. Wapień muszlowy odsłania się dopiero w parowie, który górnym biegiem przecina północno-wschodni brzeg wsi Doły Biskupie i uchodzi do doliny Świśliny powyżej jej załamania na wschód. W dolnej części parów wypełniony jest jasnym piaskowcem — nieco wyżej w rozszerzeniu parowu a także w małym lewym rozgałęzieniu mamy jasno-kawowy wapień krynoidowy, pocięty drobnymi żyłkami kalcytu. Wapienie te spotykamy też wyżej, nie dochodząc do wsi Doły Biskupie.

W parowie sąsiednim mamy stosunki analogiczne.

W następnym parowie, uchodzącym do doliny Świśliny, w miejscu jej załamania na wschód, stwierdzamy taki oto układ warstw.

Wylot jego znaczą szare nieco żółtawe piaskowce gruboławicowe. 5 m. powyżej terasy Świśliny w dnie parowu po lewej stronie występują jasno-kawowe wapienie margliste z krynoidami, identyczne z wapieniami w fabryce Doły. Ku górze przechodzą one w szare zbite wapienie. Natomiast po prawej stronie parowu na tej samej wysokości leżą piaskowce pstrego piaskowca. Przez parów biegnie tu niewysoki uskok. Wyżej miejsca, gdzie parów wysyła rozgałęzienie ku NE po obu jego stronach a także w rozgałęzieniach, widzimy tylko wapień muszlowy. Idąc dalej w górę parowu, wkraczamy w teren piaskowców kajpru.

Od ujścia opisanego parowu na przestrzeni jakich 400 metrów w zbocz doliny Świśliny widnieje szereg naturalnych i sztucznych odsłonieć wapienia muszlowego. Jest on tu miejscami bardzo silnie skrasowiały, pocięty szeregiem szczelin i dziur. We wschodniej części tej partji założono mały kamieniołom dla eksploatacji wapienia na szosę. Zanotowałem tu następujące ułożenie warstw, licząc od dołu:

1. Wapień o powierzchni falistej 1.60 m.
2. Warstewka wapienia litograficznego 0.40 m.
3. Wapień o powierzchni falistej z wkładkami wapienia glaukonitycznego 0.85 m.
4. Wapień jasno-szary z *Pecten discites* 0.30 m.
5. Wapień jasny (biały) krystaliczny z *Pecten discites*, *Myophoria vulgaris*, *Myophoria intermedia*, *Pecten Albertii*, *Gervilleia socialis* etc. 0.40 m.
6. Ławica wapienna z *Pecten laevigatus* 0.15 m.
7. Wapień żółty z ceratitami i wielkimi ślimakami z rodzaju *Chemnitzia* 2 m.

Bieg warstw N 320 W, upad 13° na NO.

Dalej ku wschodowi wkraczamy na obszar iłów i piaskowców kajpru.

Godów—Krynki. Na północ od Dołów Opacich wpada do Świśliny potok, płynący w dużym parowie od wsi Godowa. Parów ten budzi zainteresowanie z tego powodu, że odsłaniają się w nim kwarcyty dolno - dewońskie, ostatnio opisane przez p. Petrascheka (1). Do potoku Godowskiego wpada dopływ, zużytkowujący boczny wąwóz o kierunku NNW-SSO; dotyka on do za-

chodniego krańca wsi Doły Biskupie. Główny parów Godowski wypełniony jest piaskowcami pstrego piaskowca, wśród których wznosi się kwarcyt dewoński. Na piaskowcach tych już przy ujściu parowu można stwierdzić wapien muszlowy, w charakterystycznym dla dolnego poziomu wykształceniu wapieni krynoidowych. W tem samym lewym zbocz parowu Godowskiego widzimy wapien muszlowy nieco wyżej, na wprost wsi Doły Biskupie. We wsi tej, w drodze, znajdujemy wapien muszlowy w postaci ławicy, przepelnionej skamieninami, odpowiadającej ławicy z *Pecten discites* w Nietulisku i Bukowiu. We wspomnianym bocznym parowie wapien muszlowy można śledzić wzdłuż jego zbocza wschodniego. Pozatem występuje on także i po zachodniej jego stronie, mianowicie przy drodze z północnego Godowa do Dołów Biskupich. Górny bieg potoku Godowskiego leży w obrębie pstrego piaskowca, wykształconego jako serja czerwonych piaskowców i ilów. Takie same utwory stwierdzić można w rowach, okalających las koło Godowa prawie aż do leśniczówki. Upad wapienia muszlowego na całej tej przestrzeni jest północno - wschodni. Posuwając się w kierunku północnym z małym zboczeniem na wschód, dochodzimy do wsi Gębice (na mapach folwark Perebice). Na zachód od tej wsi wchodzi do lasu droga z Godowa do Krynek. W lesie, po lewej stronie drogi, widzimy szereg dołów, w których kopano wapien muszlowy, a nieco dalej w głąb lasu znajduje się duży kamieniołom. W ostatnim konstatujemy stosunki następujące: spąg wapienia muszlowego niewidoczny, najniższą warstwę tworzą popielate wapienie krynoidowe, ku powierzchni lub na okazach zwierztałych — jasno-kawowe, identyczne z dolnemi wapieniami krynoidowemi nad potokiem Kosowickim. Na nich leżą:

2. Wapien żelazisty gąbczasty, marglisty 0,35 m.
3. Szary wapien krynoidowy 0.30 m.
4. Żółty wapien płytowy 0.50 m.
5. Wapien pstry 2.10 m.
6. Wapien marglisty jasno-kawowy 0.60 m.
7. Wapien szary, zbity, w cienkich ławicach 3.50 m.

Bieg warstw N 304 W, upad 7° na NO. Aczkolwiek bezpośredniego ułożenia piaskowców pstrego piaskowca pod wapieniami w tych odkrywkach nie widać, to jednak stwierdzić je można zaraz, w najbliższem sąsiedztwie na zachodzie, przyczem posiadają one ten sam bieg, co wapienie.

Pasma piaskowcowe możemy śledzić z małemi przerwami aż do zachodniego brzegu wsi Krynki, ściślej do szosy, biegnącej w dolinie Kamienny. Zwłaszcza w pobliżu Kamienny piaskowce zdala widnieją dzięki ładnym ruinom skałom. Nie można natomiast tego powiedzieć o wapieniu muszlowym. Przykrywa go tutaj gruba dosyć warstwa piasków, a i teren lesisty, zwłaszcza młode gęste zagajniki, utrudnia jego odszukanie. Korzystać trzeba tutaj i zaglądać wprost do każdego dołu. Mimo te trudności udało mi się jednak stwierdzić na tej przestrzeni wapien muszlowy, a parę płytkich, ale dość obszernych sztucznych odkrywek niedaleko szosy nie tylko z pewnością potwierdziły jego przebieg, lecz nawet dostarczyły nielicznej fauny kopalnej. Wapien muszlowy reprezentują brudne żółte wapienie margliste, silnie zwierztałe, analogiczne do takich wapieni w fabryce Doły. Upad wapieni trudny jest do zmierzania, natomiast podścielające je piaskowce posiadają bieg N 300 W upad około 12° na NO. Wobec prawidłowego ułożenia wapieni na piaskowcach upad ten można przyjąć dla całego kompleksu.

Północny brzeg Kamienny. Idąc za pasmem pstrego piaskowca, przekraczamy szosę, dolinę Kamienny i dochodzimy do wsi Ruda. Piaskowce koło Rudy występują w przekopie kolejowym tudzież na południowy zachód od wsi,

budując ładne pod względem krajobrazowym ruinowe skały, doskonale widoczne z okien wagonu. Są to znowu te same, tylekroć już opisywane, jasno-szare piaskowce, na powierzchni zwietrzałej ciemne. Wapieni muszlowy spotykamy w paru małych odkrywkach sztucznych w obrębie wsi Ruda, a także na zachód od niej, u stóp małego szybiku w górze parowu, ograniczającego od zachodu wychodnie pstrego piaskowca.

Od tego miejsca na północny zachód aż po gościniec ze Starachowic do Tychowa wapieni muszlowy nie odsłania się nigdzie. Teren ten pokryty jest grubą powłoką młodych piasków, utrudniających odkrycie skał starszych, a las również nie sprzyja badaniom. Jedynie tu i ówdzie w lesie widać piaskowce kajprowe, biegnące od Górek Brodzkich w kierunku na północny zachód ku Starachowicom.

Zanim przejdę do opisu odkrywki wapienia muszlowego pod Tychowem, chcę wspomnieć o wychodniach pstrego piaskowca na omawianym terenie.

Występują one, jako czerwone, wyraźnie uławiczone piaskowce, naprzemianległe z czerwonymi iłami, koło Dziurowa i w miejscu dawnego upustu w Michałowie. Do dolnego też triasu należałoby, zdaniem mojem, zaliczyć skały piaskowcowe, widoczne w miejscu, gdzie linja kolejowa, kierując się do Wierzbnika, opuszcza zbocze doliny Kamienny, i biegnie w samej dolinie. Wreszcie ostatnią odkrywkę pstrego piaskowca znalazłem na północ od Wierzbnika.

Przeciwległy brzeg Kamienny od Starachowic Górniczych po Wąchock zbudowany jest z piaskowców pstrego piaskowca, a niedaleko Wąchocka zdala widnieją na wielką skalę eksploatowane czerwone piaskowce.

Odkrywka pod Tychowem. Prawdłowy i wyraźnie zaznaczony kierunek wychodni wapienia muszlowego z południowego wschodu na północny zachód, jego ścisły związek z pstrym piaskowcem, wreszcie stwierdzenie ostatniego w Wierzbniku, były dla mnie przewodnią nicią w poszukiwaniu wapienia muszlowego na północ od Starachowic. Aczkolwiek wycieczki w lasach Starachowickich nie dały dodatnich wyników, to jednak myśl zasadnicza okazała się słuszną, a to przez znalezienie wapienia muszlowego daleko od miejsc, dotychczas podawanych w literaturze.

Od Starachowic do Tychowa prowadzi gościniec. Jakieś 7 km. na północ od Starachowic, przed załamaniem gościńca na północny wschód, przecina go małe strumień, wijący się w zabagnionej dolince. Niedaleko drogi, na wschód od niej, znalazłem ślady dawnej odkrywki z rozrzuconymi kawałkami wapienia muszlowego. Po odkopaniu tej odkrywki stwierdziłem istnienie tutaj środkowego triasu, wykształconego, jako wapieni krystaliczny z *Pecten discites*. Podścielają go szare, zbite wapienie. Wapieni z *Pecten discites* jest zupełnie zmieniony na powierzchni, silnie zwietrzały i przeżarty związkami humusowymi oraz limonitem. Jednakże skamieliny charakterystyczne zachowały się zupełnie dobrze. Znalazłem więc tu cytowanego już *Pecten discites*, *Pecten Albertii* i nieoznaczalne muszle *Gerv. Uvii*.

Na południu, od południka Wierzbnika przez Starachowice i dalej na zachód występuje kajper z rudami ilastymi, oddawna znany w literaturze naukowej Polski.

II. W n i o s k i.

Spąg wapienia muszlowego. Na całym zbadanym obszarze wapieni muszlowy spoczywa na jasno-szarych, niekiedy wprost białych lub żółtawych, zazwyczaj twardych piaskowcach kwarcowych. Widać to nad potokiem Kosowickim, w parowie Bukowskim, w Nietulisku. Tam zaś, gdzie nie widać bezpośredniego zalegania wapienia muszlowego na piaskowcach, ostatnie występują w bez-

pośrodkiem sąsiedztwie, wykazując ten sam bieg i upad. Spąg wapienia muszlowego najlepiej odsłonięty jest w Dołach, gdzie nad twardymi piaskowcami leży szereg warstw piaszczystych i ilastych—mających 3 m. grubości.

Białe i jasno-szare piaskowce zaliczone są do röthu na podstawie znajdowania w nich *Myophoria costata* Zenk.

Wapień muszlowy. Wapień muszlowy rozpoczyna się na zbadanym terenie wapieniami krynoidowymi, typowym wapieniem trochitowym z *Encrinurus liliiformis* Lam. Grubość tej warstwy nie wszędzie jest jednakową, najgrubszą jest ona w parowie Bukowskim, gdzie mierzy 7 m. Czasami podściela ją cienka warstwa wapieni brudno-żółtych, marglistych, z nieoznaczalnymi małżami (fabryka Doły). W wapieniach tych rzadko spotyka się *Lima striata* Schl. Nad wapieniami krynoidowymi leżą ławice wapieni o powierzchni nierównej, falistej, twardych, zbitych, przeważnie szarych, czasem glaukonitycznych. Jako modyfikację tych stosunków mogę podać zjawienie się w tym poziomie wapieni dolomitycznych w dolince Kosowickiej. Wśród tych wapieni występują warstwy wapieni jasno-kawowych, przybierających często pokrój wapieni litograficznych, warstwa terebratulowa z *Terebratula vulgaris* Schl. Nad tą serją wapienną zjawia się, jako bardzo charakterystyczny poziom, warstwa wapienia jasnego, lub zupełnie białego, krystalicznego, przepelniona muszlami *Pecten discites* Schl., *Pecten Albertii* Goldf., *Gervilleia socialis* Schl., *Gervilleia* sp., *Myophoria vulgaris* Schl., *M. intermedia* v. Schaur. Serję kończą wapienie z masowo występującymi muszlami przegrzebka *Pecten laevigatus* Schl. i wapienie ceratitowe z *Ceratites nodosus* i wielkimi chemnitziami.

Całkowitą miąższość wapienia muszlowego oceniam na kilkanaście metrów, maximum 20 m. Aczkolwiek nie wszędzie widoczny jest profil całej serji, to jednak nie mogę się zgodzić z tem, że grubość wapienia muszlowego w pewnych miejscach redukuje się do paru centymetrów. Jeśli chodzi o wyznaczenie miejsca naszemu wapieniowi w profilu stratygraficznym, to wobec nieopracowania materiału paleontologicznego trudno mi coś powiedzieć. Skamieniny określone mówią niewiele, jedynie najwyższa warstwa ceratitowa może być cechą miarodajną. Wapień muszlowy najbliższego na północy terenu (wieś Młodzawy) na mocy danych paleontologicznych zaliczony został przez Michalskiego (3) do dolnego i górnego wapienia muszlowego niemieckiego. P. Łuniewski (4) w ostatnich czasach odnalazł tamże faunę głowonogów, na mocy której dochodzi do tych samych wniosków.

Strop wapienia muszlowego. W stropie wapienia muszlowego występują ility i piaskowce kajpru, opisane przez Puscha (5), Michalskiego (3) i Prof. Siemiradzkiego (2). Nad niemi spoczywa potężna serja jasnego piaskowca Kunowskiego lub Szydłowieckiego, zaliczana przez jednych geologów do retu przez innych do liasu. Sprawa ułożenia utworów górnotriasowych na wapieniu muszlowem nie jest dla mnie zupełnie jasną. Przedewszystkiem nie wszędzie dolna serja ilasto-piaskowcowa występuje wyraźnie. Następnie, aczkolwiek naogół kajprówce utwory posiadają ten sam zasadniczy upad na północny wschód, to jednak kąt upadu piaskowca Kunowskiego jest zawsze bardzo mały, nawet tam, gdzie przylega on do wapienia muszlowego (Jarugi, Bukowie). Wreszcie w okolicy Starachowic piaskowce górnotriasowe zdają się spoczywać bezpośrednio na czerwonym piaskowcu. Z tych powodów skłaniałbym się bardzo do poglądów geologów Państwowego Instytutu Geologicznego, pp. C. Kuźniara i J. Samsonowicza, o niezgodnem ułożeniu tych piaskowców na starszym triasie (6).

Przebieg pasma wapienia muszlowego. Jak widać z załączonej mapki, wapień muszlowy nad Kamienną przebiega dosyć prawidłowo, pasmem o kie-

runku SO-NW. Wykreślany dawniej jego przebieg należy przeto znacznie zmodyfikować. Prof. Siemiradzki (2) na podstawie literatury przeprowadza linię wychodni wapienia muszlowego od Parszowa przez Wielką wieś, Węglów, Rataje, Łubiankę, Rzepin, Pawłów, Wióry, Bukowie i Jarugi. Istotnie wapień muszlowy występuje w Parszowie, Młodzawach, na południu Wielkiej wsi, oraz w cytowanych już wyżej miejscowościach: Bukowiu, Broniszowicach i Jarugach. Pozostałe miejscowości leżą całkowicie w obrębie pstrego piaskowca. Dodam, że cytowane odkrywki wapienia muszlowego w Pawłowie i Rzepinie są w rzeczywistości odkrywkami dolomitów i kwarcytów dewońskich. Stwierdziłem to przy zwiedzeniu tych miejscowości najprzód sam, a potem na wspólnej wycieczce z pp. J. Czarnockim i K. Kowalewskim.

Linję przebiegu odkrywek wapienia muszlowego nad Kamienną można więc tak wykreślić: Jarugi, Broniszowice, Oczkowice, Bukowie, Prawęcín, Nietulisko, Doły Biskupie, Gębice, Ruda, Tychów. Pas ten na południu (Jarugi-Broniszowice) jest wąski, podobnie jak od Gębic do Tychowa na północy, między Oczkowicami-Bukowiem i Dołami Biskupie — Nietuliskiem znacznie się rozszerza. To rozszerzenie stoi w związku z dyzlokacjami tektonicznymi, jakie na tej przestrzeni można stwierdzić.

Tektonika. Jak zaznaczyłem w części opisowej, wapień muszlowy na zbadanym terenie przecięty jest dosyć silną dyzlokacją, uwidoczniającą się w Mnichowie, parowie Bukowskim, Nietulisku, Godowie. Konstrukcję tej dyzlokacji po raz pierwszy podał p. Petraschek (1). Stwierdza on istnienie w Parowie Bukowskim małej antykliny o jądrze z czerwonych piaskowców, otulonym jasnymi piaskowcami röthu, na których leżą następnie warstwy wapienia muszlowego. Pozatem na załączonej w tekście mapce przeprowadza uskók Bukowski północny, który ma biec przez Prawęcín i Doły do Godowa, gdzie ogranicza od północnego wschodu wychodnię kwarcytów dewońskich.

W rzeczywistości dyzlokacja między Świśliną a parowem Bukowskim jest bardziej skomplikowana. Przedewszystkiem odnośnie siodła w parowie Bukowskim należy stwierdzić oprócz dwu odkrywek wapienia muszlowego, odpowiadających dwóm skrzydłom siodła, istnienie trzeciej odkrywki przy wsi Oczkowice. Zaznaczył już ją Zejszner, tylko dał jej niewłaściwe stanowisko stratygraficzne. Interpretuję to zjawisko w ten sposób, że południowe skrzydło antykliny Bukowskiej przecięte jest uskokiem w kierunku NW—SO. Nazwijmy go uskokiem Oczkowskim.

Dalszym ciągiem południowego skrzydła tej antykliny byłyby odśłonięcia koło Prawęcína, posiadające upad na W i SW dosyć duży (25°). Zaś fakt zjawienia się pstrego piaskowca w Małym Jodle, na południu od wapienia muszlowego, tłumaczyłbym obecnością przedłużonego uskoku Oczkowskiego.

Przejdę teraz do dawno znanego właściwego uskoku Bukowskiego. Przechodzi on na północ od ostatniej północnej odkrywki wapienia muszlowego w parowie Bukowskim, stawiając stromo skały kajpru i oddzielając je ostro od łagodnie na NO pochyłonych piaskowców retu czy liasu. Przedłużenie tego uskoku ku południowi można obserwować w Mnichowie. Ku północy zaznaczony jest on odkrywką wapienia muszlowego w parowie Prawęcín — Kunów, położoną wyżej piaskowców górnotriasowych i przykrytą nimi.

W Nietulisku Małym stwierdzamy znowu uskók. Zaznacza się on w strąceniu piaskowców retyckich w stosunku do wapienia muszlowego, stromym upadem wapieni na W i SW (20° i 44°), oraz pojawieniem się piaskowców röthu wyżej piaskowców retyckich.

Istnieją też dobrze widoczne, wprawdzie niewysokie, uskoki w kamieniołomie fabryki Doły.

Z lewej strony Świśliny istnieje wyraźny uskok, ograniczający od wschodu, ściślej północnego wschodu, kwarcyty dewońskie. Są też niewątpliwe uskoki w parowach przed Nietuliskiem Fabrycznem.

Należy więc stwierdzić, że na obszarze między Mnichowem a Godowem mamy szereg uskoków o kierunku NW—SO.

Dalej ku północnemu zachodowi teren wydaje się być bardziej spokojnym. Wapień muszlowy i podścielające go piaskowce röthu mają jednostajny słaby upad na NO. Jest to jednak zjawisko pozorne. Dalszy ciąg dyzlokacji dyzjunktywnych ku północnemu zachodowi niewątpliwie istnieje, aczkolwiek ukryte są one pod piaskami lasów Starachowickich. Dowodem tego byłaby odkrywka wapienia muszlowego daleko pod Tychowem.

Powstaje pytanie o wieku tych dyzlokacji. Jeśli chodzi o uskoki to odpowiedź jest tem ułatwiona, że dotknęły one piaskowców retu, a więc są od nich młodsze. Trudniejszym jest natomiast pytanie, czy antyklina Bukowska jest starsza od uskoków. Jest ona temi uskokami przecięta, byłaby więc starszą. Z drugiej strony fałdowań w obrębie piaskowców retu na zbadanym obszarze nie obserwowałem. Odpowiedź definitywną dać mogą jedynie szczegółowe badania zarówno w terenie pstrego piaskowca, jak i kajpru.

Na jedno jeszcze chciałbym zwrócić uwagę. Oto najpoważniejsze dyzlokacje zdają się występować na przedłużeniu antykliny Bronkowickiej, której najbardziej na wschód wysuniętą odkrywką są kwarcyty w Godowie i wapienie w Dołach. P. J. Czarnocki zaznacza (7), że istnieje niewątpliwy związek tektoniczny między nimi a utworami mezozoicznymi. Polega on na tem, że uskoki, jakie pocięły warstwy triasowe, wydzwignęły także skały dewońskie w postaci izolowanej wyspy. Skrzyżowanie zaś paleozoicznego kierunku tektonicznego z mezozoicznym musiało wywołać bardziej skomplikowaną tektonikę triasu na obszarze skrzyżowania. W tem właśnie upatrywałbym przyczynę więcej złożonej budowy pasma triasowego na przestrzeni między Gedowem - Nietuliskiem a Bukowiem.

L I T E R A T U R A.

1. Dr. W. Petraschek: Der Ostrand des Kielce—Sandomirer Gebirges und seine Bedeutung für die Begrenzung des russischen Schildes. Verh. d. geolog. R.-Anstalt. Wien. Jg. 1919, N. 2.
2. Prof. Dr. J. Siemiradzki: Geologia ziem polskich t. I.
3. A. Michalski: Badania geologiczne dokonane w 1883 roku w północno-zachodniej części guberni Radomskiej i Kieleckiej. Pam. Fizjograficzny t. IV. 1884.
4. A. Łuniewski: O formach alpejskich w faunie wapienia muszlowego na północnem zboczu gór Świętokrzyskich. Sprawozdania Polsk. Instytutu Geolog. T. II, Zesz. 1 i 2.
5. Pusch B. Geognostische Beschreibung von Polen.
Nowe przyczynki do geognozji Polski. Pam. Fizjograficzny t. II.
6. Posiedzenia naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego.
7. Jan Czarnocki: Stratygrafia i tektonika gór Świętokrzyskich. Prace Tow. Nauk. Warszawskiego. N. 28.

R é s u m é.

Je donne, dans le texte polonais, une description d'affleurements du Muschelkalk le long de la rivière Kamienna depuis le village Jarugi au sud jusqu'à Tychów au nord. Le cours moyen de la Kamienna et ses affluents coupent les dépôts triasiques, entourant les plis primaires des montagnes de Święty-Krzyż.

La série mésotriasique suit en concordance aux grès clairs, grisâtres et jaunâtres du Röth, en débutant par des calcaires gris à entroques avec *Encrinurus liliiformis* et *Lima striata*. Les calcaires gris compacts, à surface ondulée, qui leur font suite, enferment des bancs intercalés à *Terebratula vulgaris*, à *Pecten discites*, (calcaire coquiller avec *Pecten Albertii*, *Gervileia socialis*, *Myophoria vulgaris*, *M. intermedia* etc.). Le niveau des calcaires compacts est représenté au sud, à Broniszowice, par un calcaire dolomitique.

Ensuite viennent des calcaires gris à *Pecten laevigatus*.

La série se termine par des calcaires marneux à *Ceratites nodosus* avec de grands Gastéropodes appartenant au genre *Chemnitzia*.

L'épaisseur totale du Muschelkalk ne dépasse pas 20 mètres.

Le Muschelkalk est surmonté par des argiles et grès du Keuper dont la partie supérieure est représentée par les grès de Kunów ou Szydłowiec, transgressifs sur le trias moyen et inférieur.

On peut, d'après les recherches de Michalski (3) faites dans les environs voisins plus au nord, à Młodzawy, distinguer dans la série mésotriasique une partie inférieure correspondant au Wellenkalk et une partie supérieure appartenant au Muschelkalk supérieure. Tout récemment M. Łuniewski (4) a découvert dans la même localité *Pleuronautilus Mosis*, espèce alpine du Virglorien, et au sommet de la série *Nautilus bidorsatus*. N'ayant pas étudié la faune fossile, je ne peux pas déterminer exactement l'âge géologique des couches mésotriasiques, décrites dans cette note. Mais je crois possible de les attribuer aux niveaux de Młodzawy dont elles font prolongement sud.

Les affleurements du Muschelkalk le long de la Kamienna présentent une bande SO-NW inclinée vers NO. Les couches, surtout entre la Świślina (affluent de la Kamienna) et le village Bukowie ont subi des dislocations assez intenses. On connaît depuis longtemps une faille dirigée de SO vers NW coupant près de Bukowie les couches du Keuper ainsi qu'un anticlinal dans le même endroit, décrit par M. Petraschek (1).

Il résulte de mes recherches que les dislocations sont plus compliquées. On peut constater le prolongement de la faille de Bukowie vers le sud (Mnichów), une faille au sud de l'anticlinal de Bukowie coupant son flanc sud, les failles à Nietulisko, Doły, Prawęcín et Godów. Il est difficile de les suivre au nord de la Świślina dans les forêts de Starachowice, où les couches anciennes disparaissent sous les sables épais, cependant leur prolongement vers NW est incontestable. Comme preuve, je peux citer l'affleurement du Muschelkalk près Tychów situé parmi les grès de Keuper.

Les failles ainsi que l'anticlinal de Bukowie sont orientés SO - NW.



BIBLIOTHECA
UNIV. JAGELL.
CRACOVIENSIS